

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-048437

(43)Date of publication of application : 18.02.2003

(51)Int.Cl.

B60K 17/02

B60K 17/04

B60K 31/00

B60K 41/00

B60K 41/02

F02D 29/00

F02D 29/02

F16H 3/54

F16H 61/00

H02K 7/10

(21)Application number : 2001-240444

(71)Applicant : HITACHI UNISIA AUTOMOTIVE LTD

(22)Date of filing : 08.08.2001

(72)Inventor : YAMAGISHI YOICHIRO

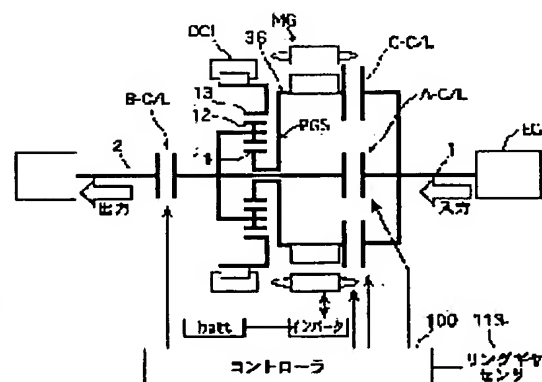
HORI TOSHIAKI

(54) POWER TRANSMISSION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an inexpensive power transmission with excellent torque transmission and capable of outputting high torque at a low speed and capable of starting, creep traveling and hill holding when it is applied to a vehicle in particular, and to improve on-vehicle property by miniaturizing and reducing weight.

SOLUTION: This power transmission is provided with a planet gear PGS arranged between an input shaft 1 to which torque is transmitted from an engine and an output shaft 2 from which torque is output to an automatic transmission, a first clutch A-C/L arranged between the career 12 of the planet gear PGS and the input shaft 1, a second clutch B-C/L arranged between the career 12 and the output shaft 2, a third clutch C-C/L arranged between a sun gear 11 and the input shaft 1, and an one-way clutch OCL capable of changing over a ring gear 13 to be fixed/unfixed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] While an epicyclic gear is prepared in the input shaft by which torque transmission is carried out from the source of power, and the exterior between the output shafts which carry out a torque output and said input shaft and connection, and cutting of the carrier of this epicyclic gear are enabled with the 1st clutch While said output shaft and connection, and cutting are enabled with the 2nd clutch and the sun gear of said epicyclic gear and one side of a ring wheel are used as a fixed element It is the transmission which an input shaft, connection, and cutting of another side are enabled with the 3rd clutch, and is characterized by said fixed element being pivotable only in an input shaft and this direction, and rotation regulation being carried out in the hard flow with an one-way clutch.

[Claim 2] It is the transmission according to claim 1 which the torque input of said input shaft is carried out from the engine of the car as a source of power, and is characterized by carrying out the torque output of said output shaft to the change gear of a car.

[Claim 3] It is the transmission according to claim 1 or 2 characterized by for said fixed element being a ring wheel and preparing said 3rd clutch possible [connection and cutting of a sun gear and an input shaft].

[Claim 4] It is the transmission according to claim 2 or 3 characterized by establishing Rota of a generator motor in the member rotated to said sun gear, another side of a ring wheel, and one, having the stator which this generator motor countered with Rota and was supported by housing, and constituting transfer of energy possible between a stator and Rota.

[Claim 5] The transmission according to claim 1 to 4 characterized by establishing the control means which controls conclusion of said 1st clutch, the 2nd clutch, and the 3rd clutch, the change of disconnection, and the change to un-operating [of said generator motor], electric actuation, and generation-of-electrical-energy actuation.

[Claim 6] Said control means is a transmission according to claim 5 characterized by performing starting control which makes the 2nd clutch and the 3rd clutch release, and operates a generator motor as a motor while concluding the 1st clutch.

[Claim 7] Said control means is a transmission according to claim 5 or 6 characterized by performing moderation control which is made to release the 1st clutch and carries out torque increase while said source of power is driving and the 2nd clutch and the 3rd clutch are concluded.

[Claim 8] Said control means is a transmission according to claim 5 to 7 characterized by performing stationary transit control which makes the 3rd clutch release while concluding the 1st clutch and the 2nd clutch.

[Claim 9] said control means -- the 1- the transmission according to claim 5 to 8 characterized by performing regenerative control which carries out generation-of-electrical-energy actuation of the generator motor while concluding all the 3rd clutch.

[Claim 10] Said control means Conclusion of said 1st clutch, the 2nd clutch, and the 3rd clutch, and the change of disconnection, and the change to un-operating [of said generator motor], electric actuation, and generation-of-electrical-energy actuation -- in addition The transmission according to claim 5 to 9 characterized by performing torque amendment control which changes an engine output torque according to torque change outputted to an output shaft in connection with being constituted possible [modification of an engine output torque] and shifting to stationary transit control from said

moderation control.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a suitable transmission to perform power transfer between the source of power of a car, and a change gear.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, generally by automobile equipped with the automatic transmission, the torque converter is used as a transmission between the engine as a source of power, and an automatic transmission. Such a technique is indicated by the 149th page of the 9th volume of automotive engineering complete works (November 20, Showa 55 Sankai-Do issue). Moreover, as other power means of communication, the clutch is known, the automatic clutch system made to *** a clutch automatically if needed from the simple demand of actuation is also proposed, and the thing using the dry-type single plate clutch as such a configuration is well-known.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the power loss by slipping arises and a torque converter has the problem of being fuel-inefficient, in order to perform power transfer through a fluid. On the other hand, although the means using a clutch cannot produce a power loss easily, the low speed and quantity torque transmission which is the advantage of a torque converter are difficult for it. That is, in order to perform a low speed and quantity torque transmission, it will let a friction surface slide and torque transmission will be performed, but since it will generate heat if it does in this way, it is difficult [it] to perform the so-called creeping transit which progresses gradually by idling rotation of an engine, and the so-called leech hold which stops at an uphill. Then, in order to attain a leech hold, generating damping force automatically in a brake gear is proposed. However, it is necessary to carry the equipment which can generate damping force actively in this case, and the cost rise of a car is caused.

[0004] This invention was accomplished paying attention to the above-mentioned conventional trouble, is excellent in a torque transmission efficiency, and it aims at aiming at improvement in mount nature by aiming at miniaturization and mitigation of weight while it offers cheaply the transmission which can perform start and creep transit, and a leech hold, when a low speed and a quantity torque output are moreover especially enabled and is applied to a car. Furthermore, in this invention, when the new transmission which attains the above-mentioned purpose is offered, and a transit situation changes, it aims at performing high control of the precision which does not give an operator sense of incongruity.

[0005]

[Means for Solving the Problem] An epicyclic gear is prepared in the input shaft with which torque transmission of this invention is carried out from the source of power, and the exterior between the output shafts which carry out a torque output for the above-mentioned purpose achievement. While said input shaft and connection, and cutting of the carrier of this epicyclic gear are enabled with the 1st clutch While said output shaft and connection, and cutting are enabled with the 2nd clutch and the sun gear of said epicyclic gear and one side of a ring wheel are used as a fixed element An input shaft, connection, and cutting of another side were enabled with the 3rd clutch, and said fixed element was made into the means characterized by being pivotable only in an input shaft and this direction, and carrying out rotation regulation in the hard flow with an one-way clutch.

[0006] Moreover, in the transmission according to claim 1, as for invention according to claim 2, the torque input of said input shaft was carried out from the engine of the car as a source of power, and said output shaft was made into the means characterized by carrying out the torque output to the change gear of a car.

[0007] In the transmission according to claim 1 or 2, said fixed element is a ring wheel and invention according to claim 3 made said 3rd clutch the means characterized by being prepared possible [connection and cutting of a sun gear and an input shaft].

[0008] Rota of a generator motor was established in the member which invention according to claim 4 rotates to said sun gear, another side of a ring wheel, and one in a transmission according to claim 2 or 3, and this generator motor was made into the means characterized by having the stator which countered with Rota and was supported by housing, and constituting transfer of energy possible between a stator and Rota.

[0009] Invention according to claim 5 was taken as the means characterized by establishing the control means which controls conclusion of said 1st clutch, the 2nd clutch, and the 3rd clutch, the change of disconnection, and the change to un-operating [of said generator motor], electric actuation, and generation-of-electrical-energy actuation in the transmission according to claim 1 to 4.

[0010] In the transmission according to claim 5, invention according to claim 6 made it the means characterized by performing starting control which makes the 2nd clutch and the 3rd clutch release, and operates a generator motor as a motor, while said control means concluded the 1st clutch.

[0011] In the transmission according to claim 5 or 6, invention according to claim 7 made it the means characterized by performing moderation control which is made to release the 1st clutch and carries out torque increase, while said source of power was driving and said control means concluded the 2nd clutch and the 3rd clutch.

[0012] In the transmission according to claim 5 to 7, invention according to claim 8 made it the means characterized by performing stationary transit control which makes the 3rd clutch release, while said control means concluded the 1st clutch and the 2nd clutch.

[0013] invention according to claim 9 — a transmission according to claim 5 to 8 — setting — said control means — the 1- while concluding all the 3rd clutch, it considered as the means characterized by performing regenerative control which carries out generation-of-electrical-energy actuation of the generator motor.

[0014] Invention according to claim 10 is set to a transmission according to claim 5 to 9. Said control means Conclusion of said 1st clutch, the 2nd clutch, and the 3rd clutch, and the change of disconnection, and the change to un-operating [of said generator motor], electric actuation, and generation-of-electrical-energy actuation — in addition It was constituted possible [modification of an engine output torque], and considered as the means characterized by performing torque amendment control which changes an engine output torque according to torque change outputted to an output shaft in connection with shifting to stationary transit control from said moderation control.

[0015]

[Function and Effect of the Invention] In this invention, if the source of power is made to drive where all the clutches of the 1st clutch, the 2nd clutch, and the 3rd clutch are concluded The torque of the source of power minds the 1st clutch and the 3rd clutch from an input shaft. The carrier of an epicyclic gear, a sun gear, and another side (invention according to claim 3 sun gear) of a ring wheel are combined, and it is united, and these rotate at an input shaft and uniform velocity (1:1), and are further transmitted to an output shaft through the 2nd clutch. In addition, at this time, if it is on the other hand (invention according to claim 3 ring wheel), in order [of the sun gear of an epicyclic gear and a ring wheel] to rotate in an input shaft and this direction, there is no constraint by the one-way clutch, and it is free and is rotating.

[0016] Moreover, if the 1st clutch is made to release and the source of power is made to drive while concluding the 2nd clutch and the 3rd clutch, from an input shaft, the torque from the source of power will be inputted into another side (invention according to claim 3 sun gear) of the sun gear of an epicyclic gear, and a ring wheel through the 3rd clutch, and will be outputted to an output shaft through the 2nd clutch from a carrier. In this case, a carrier output is slowed down and carried out in an epicyclic gear. Therefore, the torque of the source of power can be increased and it can output from an output shaft. In addition, the reduction gear ratio in this case is determined based on the number of

teeth in each element of an epicyclic gear.

[0017] Thus, the effectiveness that the new transmission which can aim at coexistence with making the torque of the source of power output from an output shaft as it is, and aiming at prevention of the power loss by slipping in this invention and increasing (it changing into a low speed and quantity torque), and making torque output, without using the disadvantageous means for generation of heat and control which let a clutch slide can be offered is acquired. Therefore, when this invention equipment is arranged between the engine of a car, and a change gear, while making it possible to aim at improvement in fuel consumption like invention according to claim 2, the effectiveness of enabling creep transit and activation of a leech hold is acquired. Furthermore, in this invention, since fix one side of a sun gear and a ring wheel with an one-way clutch, it considers as a free condition or the change is made possible, compared with changing using a brake, a configuration can be simplified and reduction of a manufacturing cost, achievement of miniaturization, and mitigation of weight can be aimed at.

[0018] In invention according to claim 4, it mentions above and, in addition to 1:1 outputs and torque increase output of driving force of the source of power, the following actuation is attained. That is, if the 2nd and 3rd clutches are made to release and the motor drive of the generator motor is carried out while concluding the 1st clutch, the torque of a generator motor will be inputted into the sun gear of an epicyclic gear, and another side of a ring wheel, will be slowed down further, and will be transmitted to an input shaft through the 1st clutch from a carrier. Therefore, when an engine is in the condition of not driving, the torque of this generator motor can be increased, it can input into the source of power, and an engine can be put into operation.

[0019] moreover, like [at the time of the output of 1:1 of the source of power which concluded all the 1st, 2nd, and 3rd clutches mentioned above, and the moderation output which concluded the 2nd-3rd clutch] Since Rota of a generator motor is rotating, if a generator motor is made to drive as a motor while another side of a sun gear and a ring wheel is rotating, the output torque of a generator motor can be further applied to the output torque of the source of power, and an output shaft can be rotated. Or if a generator motor is made to drive as a generator at this time, it can generate electricity by a part of output torque of the source of power. Thus, the torque outputted to an output shaft by operating a generator motor as a motor or making it operate as a generator can be made to fluctuate, and in performing the creep transit gradually advanced in the condition of not stepping on an accelerator, the leech hold with which it is made for a car not to retreat on a slope, it becomes easy to adjust an output torque.

[0020] Furthermore, where all the 1st, 2nd, and 3rd clutches are concluded, when there is an input from an output-shaft side, Rota rotates by 1:1 with another side of a sun gear and a ring wheel. Therefore, energy regeneration can be carried out if a generator motor is operated as a generator at this time. That is, if it is in the car indicated after claim 2, and all the 1st, 2nd, and 3rd clutches are concluded and a generator motor is operated as a generator at the time of moderation, it can revive by the torque transmission of 1:1 from a driving wheel.

[0021] While concluding the 1st clutch, at the time of starting which makes the 2nd clutch and the 3rd clutch release by control of a control means in invention according to claim 5, and starts a direct engine with a generator motor Control (claim 6), While making the 1st clutch release in the condition that the source of power is driving, the 2nd-3rd clutch is concluded. The moderation control which is made to slow down the driving torque inputted into the driving shaft so that start, creep transit, and a leech hold might be possible in an epicyclic gear, and is made to transmit to an output shaft (claim 7), the -- when reviving with a generator motor in the state of [same] the stationary transit control (claim 8) which is made to conclude 1 and the 2nd-3rd clutch, and transmits the driving torque of the source of power to an output shaft by 1:1, regenerative control (claim 9) can be performed.

[0022] In invention according to claim 10, in case a control means shifts to stationary transit control from said moderation control, it changes from the condition of slowing down by the epicyclic gear in a transmission to the condition of not performing moderation, and the torque outputted to an output shaft from a transmission in connection with this decreases. Then, a control means performs torque amendment control and changes an engine output torque according to change of the transfer torque in a transmission. Therefore, even if it shifts to stationary transit control and the transfer torque in a transmission changes from moderation control, it can avoid giving an operator sense of incongruity.

[0023]

[Embodiment of the Invention] Below, the gestalt of operation of this invention is explained based on a drawing.

(Gestalt of operation) The configuration of the transmission MGU of the gestalt of operation is explained first. The transmission MGU of the gestalt of operation corresponds to invention according to claim 1 to 10, and as shown in drawing 2, it is prepared in the location where a torque converter is arranged [in the middle of the power transfer path of Engine EG and Transmission TM (i.e. a common automatic transmission)]. In addition, a stick shift, CVT, etc. can be used as this transmission TM.

[0024] The input shaft 1 with which this transmission MGU was connected with the crankshaft (illustration abbreviation) of Engine EG, The output shaft 2 connected with the input shaft (illustration abbreviation) of Transmission TM, The epicyclic gear PGS prepared in this output shaft 2 and input shaft 1 at the same axle, and 1st clutch A-C/L which makes the carrier 12 of this epicyclic gear PGS connect and cut with an input shaft 1, 2nd clutch B-C/L which makes said carrier 12 connect and cut with an output shaft 2, 3rd clutch C-C/L which makes the sun gear 11 of said epicyclic gear PGS connect and cut with an input shaft 1, It has the one-way clutch OCL which fixes and cancels [fixed] the generator motor MG which delivers and receives power between said sun gear 11 and the sun gear connection tube 36 which is one-body of revolution, and the ring wheel 13 which is the fixed element of said epicyclic gear PGS. in addition — as each clutch A-C/L, B-C/L, and C-C/L — wet — electromagnetism — the multiple disc clutch is used.

[0025] Next, the transmission MGU of the gestalt of operation is explained to a detail based on the sectional view of drawing 1. As for said input shaft 1, the end is connected with the crankshaft of Engine EG through the oscillating absorption means 5. With the elastic plate for bending-vibration absorption with the low rigidity of the direction of bending with the high and rigidity of a hand of cut, this oscillating absorption means 5 has the conversely low rigidity of a hand of cut, and when the thing of the common knowledge which the rigidity of the direction of bending equipped with the high damper plate is used and torque is inputted from a crankshaft, it absorbs bending vibration and twist vibration.

[0026] In drawing, H is housing which holds the transmission MGU of the gestalt of operation, and is supporting the input shaft 1 and the output shaft 2 free [rotation] through bearing 49 and 49 in the inner circumference section. In addition, the seal members 50 and 50 are formed next to both the bearing 49 and 49, and the seal of the oil sac OR formed in Housing H is carried out. Moreover, the dimension of shaft orientations is managed by both the bearing 49 and 49.

[0027] The disk 31 is combined with said input shaft 1. The input tube 32 is formed in the part near the periphery of this disk 31 at one. Moreover, the non-magnetic material 31a, 31b, and 31c which prevents the short circuit of the magnetic path formed with the coil 653 mentioned later in the middle of a disk 31 is formed.

[0028] The output tube 21 is combined with an output shaft 2, on the other hand, between this output tube 21 and said input tube 32, it has space among each tubes 21 and 31, and the carrier connection tube 34 is formed, it is combined with the carrier 12 of said epicyclic gear PGS, and this carrier connection tube 34 is supported by Housing H by bearing 51.

[0029] Furthermore, it is combined with the sun gear 11 of said epicyclic gear PGS through disk 36b, and said sun gear connection tube 36 has space in the outer-diameter direction of said input tube 32, and is arranged in it. In addition, the seal member 55 is formed between Housing H, and, as for the sun gear connection tube 36, the air space AR in which the generator motor MG was installed, and said oil sac OR are separated. Moreover, said generator motor MG is equipped with Rota 16 attached in the periphery of the sun gear connection tube 36, and the stator 17 which countered this Rota 16 and was supported by Housing H.

[0030] And said 2nd clutch B-C/L is prepared between said output tube 21 and the carrier connection tube 34, said 1st clutch A-C/L is prepared between said carrier connection tubes 34 and input tubes 32, and said 3rd clutch C-C/L is prepared between said input tube 32 and the sun gear connection tube 36.

[0031] Next, each clutch A-C/L and B-C/L — it C-C/L — attaches and explains. First, as mentioned above, 2nd clutch B-C/L is prepared between the output tube (it is equivalent to the output member of a claim) 21, and the carrier connection tube (it is equivalent to the input member of a claim) 34, and is equipped with main-clutch 60B, 1st body-of-revolution 61B, 2nd body-of-revolution 62B, cam-mechanism 63B, subclutch 64B, and conclusion device 65B.

[0032] That with which said main-clutch 60B could be displaced relatively to shaft orientations by spline association at the periphery of the output tube 21 and the inner circumference of the carrier connection tube 34, respectively, and it was equipped impossible [relative displacement] in the hand of cut is arranged by turns. Moreover, by 21s of stopper disks by which the end side was combined with the end of the output tube 21, migration of shaft orientations is regulated and, as for main-clutch 60B, proximal [of said 1st body-of-revolution 61B] is carried out to the other end side.

[0033] Although this 1st body-of-revolution 61B can be displaced relatively to shaft orientations by spline association to said output tube 21, the hand of cut is equipped with it impossible [relative displacement]. Moreover, 1st body-of-revolution 61B is countered, and 2nd body-of-revolution 62B is prepared. This 2nd body-of-revolution 62B is formed in the shape of cross-section an annulus of L characters, makes a lubricating oil intervene between said output tube 21 and the carrier connection tube 34, and floating is carried out.

[0034] Cam-mechanism 63B is prepared between said 1st body-of-revolution 61B and 2nd body-of-revolution 62B. This cam-mechanism 63B is equipped with cylinder-like the thrust roller 632 and cam groove 633 as a cam member. Said cam groove 633 is formed in 2nd body-of-revolution 62B at a radial, as shown in drawing 3 , and said thrust roller 632 is held by the cage which abbreviated illustration to being arranged in each cam groove 633 to 1st body-of-revolution 61B. In addition, contrary to this example, the thrust roller 632 is formed in 2nd body-of-revolution 62B, and you may make it form a cam groove 633 in 1st body-of-revolution 61B.

[0035] As here shows to the actuation explanatory view of drawing 4 shown in the cross section by the S4-S4 line of drawing 3 , while the hollow section 636 which became the deepest [the cam groove 633 formed in 2nd body-of-revolution 62B] in the center is formed, the cam side 637,637 is formed in the both sides of the hoop direction. This cam side 637 may be a curved surface like illustration, or may be an inclined plane as shown in drawing 5 .

[0036] moreover, return device 66B prepared among both although said 1st body-of-revolution 61B and 2nd body-of-revolution 62B mentioned later for details while being energized with the return spring which omitted illustration to the stopper side which omitted the illustration which sets up the initial valve position of shaft orientations, respectively -- (refer to drawing 6) -- it is energized by the initial valve position even in the hand of cut, respectively. Therefore, in the condition that 2nd body-of-revolution 62B is rotating with 1st body-of-revolution 61B, as shown in drawing 4 (a), the thrust roller 632 is arranged at the hollow section 636 of a cam groove 633, and the force has not generated cam-mechanism 63B in shaft orientations. If 2nd body-of-revolution 62B carries out relative rotation from an initial valve position to 1st body-of-revolution 61B to it in a hoop direction, as shown in drawing 4 (b), the thrust roller 632 runs aground to the cam side 637 of the cam groove 633 of 2nd body-of-revolution 62B, the relative displacement of shaft orientations will arise by this, thrust will occur, and 1st body-of-revolution 61B will be displaced relatively to shaft orientations to 2nd body-of-revolution 62B. In addition, in order that line contact may accomplish the thrust roller 632 as a cam member to a radial to 1st body-of-revolution 61B when the thrust roller 632 is used although it is also replaceable with the spherical ball cam shown with the conventional technique, it has the advantage that it can prevent that 1st body-of-revolution 61B and 2nd body-of-revolution 62B carry out per piece, compared with the point contact by the ball cam.

[0037] If return explanation is continued to drawing 1 , shaft orientations are equipped with subclutch 64B of many plates to each possible [relative displacement] and impossible [relative displacement to a hand of cut], and relative rotation with 2nd body-of-revolution 62B and the carrier connection tube 34 is regulated into the opposite part of said 2nd body-of-revolution 62B and said carrier connection tube 34 in the state of conclusion, and it is prepared in it so that these relative rotations may be allowed in the state of conclusion discharge.

[0038] Said 2nd body-of-revolution 62B is used as amateur attracted when conclusion device 65B which performs conclusion and conclusion discharge of this subclutch 64B is equipped with the coil 653 and it energizes in said coil 653. Said coil 653 is formed in Housing H, at the time of energization, it forms a magnetic path, makes 2nd body-of-revolution 62B attract in the direction of subclutch 64B, and concludes subclutch 64B. The amount ST of strokes of 2nd body-of-revolution 62B at this time is as being shown in drawing 4 (b), and depth L of said hollow section 636 shown in drawing 4 (a) has become a setup which is in agreement with this amount ST of strokes. That is, the hollow section 636 is formed

in order to absorb interference with the thrust roller 632 at the time before 2nd body-of-revolution 62B strokes as amateur, and as long as it has depth L equivalent to this amount ST of strokes and can prevent interference with the thrust roller 632, it may be formed in what kind of configuration.

[0039] Conclusion device 65B therefore, at the time of un-energizing to a coil 653 Subclutch 64B is released, and 2nd body-of-revolution 62B is taken to 1st body-of-revolution 61B, and is carried out the surroundings. The thrust roller 632 It will be in the condition of having been arranged at the hollow section 636 of the cam groove 633 which is an initial valve position, and cam actuation does not accomplish in cam-mechanism 63B, but main-clutch 60B is released, and 2nd clutch B-C/L is in the conclusion discharge condition.

[0040] On the other hand, at the time of the energization to a coil 653, 2nd body-of-revolution 62B is attracted, it strokes, and subclutch 64B is pressed and concluded. In the condition that the carrier connection tube 34 and the output tube 21 are carrying out relative rotation at this time, 2nd body-of-revolution 62B will carry out relative rotation to 1st body-of-revolution 61B, the thrust roller 632 presses the cam side 637 of a cam groove 633 in cam-mechanism 63B, main-clutch 60B is combined because cam actuation accomplishes and carries out a redoubling output, and 2nd clutch B-C/L will be in a conclusion condition. In this case, main-clutch 60B is strongly concluded with the redoubling output of cam-mechanism 63B, and the transfer of big torque is enabled.

[0041] Next, return device 66B prepared between 1st body-of-revolution 61B and 2nd body-of-revolution 62B is explained based on drawing 6. drawing 6 — setting (a1) — the front view of 2nd body-of-revolution 62B and ** (a2) are [the front view of 1st body-of-revolution 61B and ** (b2) of the sectional view of 2nd body-of-revolution 62B and (b1)] the sectional views of 1st body-of-revolution 61B. Like illustration, the attaching part 621 projected in the direction of 1st body-of-revolution 61B is formed in four places of a hoop direction near the inner circumference of 2nd body-of-revolution 62B. The maintenance hole 622 which holds and holds the end face section of a return spring 601 is drilled in each attaching part 621. On the other hand, when it is made to counter with 2nd body-of-revolution 62B, while considering said attaching part 621 and return spring 601 as receipt, the receipt slot 611 movable to these and a hoop direction is formed in a hoop direction two places, and the both ends of these receipt slot 611 are divided by 1st body-of-revolution 61B with the stopper 612. The retainer 602 by which the side face 613 of a hoop direction was formed in the curve configuration, and the point of the return spring 601 of a pair was equipped with this stopper 612 in the both-sides side 613 is contacted (drawing 7 -refer to).

[0042] Therefore, as 1st body-of-revolution 61B and 2nd body-of-revolution 62B are made to counter and it is shown in drawing 7 Each return spring 601 and attaching part 621 of 1st body-of-revolution 61B are contained into the receipt slot 611 of 2nd body-of-revolution 62B. If both the retainers 602 are made to contact a stopper 612, the relative position of the hoop direction of 1st body-of-revolution 61B and 2nd body-of-revolution 62B will be regulated by the predetermined initial valve position according to the energization force of a return spring 601. Moreover, if 2nd body-of-revolution 62B carries out a relative displacement to a hoop direction from an initial valve position to 1st body-of-revolution 61B by conclusion of subclutch 64B as mentioned above, as shown in drawing 8, one side of the return spring 601 of a pair will be shortened. Therefore, if conclusion of subclutch 64B is canceled, 2nd body-of-revolution 62B will be returned to the initial valve position shown in drawing 7 by the resiliency of the shortened return spring 601.

[0043] Next, although 1st clutch A-C/L and 3rd clutch C-C/L are explained, since these fundamental configurations are common in 2nd clutch B-C/L, it explains briefly. As mentioned above, 1st clutch A-C/L is prepared between the carrier connection tube 34 and the input tube 32, and is equipped with main-clutch 60A, 1st body-of-revolution 61A, 2nd body-of-revolution 62A, cam-mechanism 63A, subclutch 64A, and conclusion device 65A.

[0044] That by which said main-clutch 60A was prepared in each of the input tube 32 and the carrier connection tube 34 possible [relative displacement to shaft orientations] and impossible [relative rotation] is arranged by turns.

[0045] The carrier connection tube 34 is equipped with said 1st body-of-revolution 61A possible [relative displacement to shaft orientations], and impossible [relative rotation]. Floating support of said 2nd body-of-revolution 62A is carried out between the input tube 32 and the carrier connection tube 34. Said cam-mechanism 63A is equipped with the cam groove (illustration abbreviation) formed in

the thrust roller 632 held like 2nd clutch B-C/L at 1st body-of-revolution 61A, and 2nd body-of-revolution 62A.

[0046] That by which said subclutch 64A was prepared in each of the tube of 2nd body-of-revolution 62A and the input tube 32 possible [relative displacement to shaft orientations] and impossible [relative rotation] is arranged by turns. Said conclusion device 65A is equipped with the coil 653 prepared in Housing H, and attracts 2nd body-of-revolution 62A at the time of energization.

[0047] Therefore, when it energizes in the coil 653 of conclusion device 65A, subclutch 64A is concluded, relative rotation occurs by this between 1st body-of-revolution 61A and 2nd body-of-revolution 62A, cam-mechanism 63A performs a redoubling output, main-clutch 60A is concluded, and, thereby, the input tube 32 and the carrier connection tube 34 are combined.

[0048] As mentioned above, said 3rd clutch A-C/L was prepared between the input tube 32 and the sun gear connection tube 36, and is equipped with main-clutch 60C, 1st body-of-revolution 61C, 2nd body-of-revolution 62C, cam-mechanism 63C, subclutch 64C, and conclusion device 65C.

[0049] What was prepared that relative displacement to shaft orientations is possible for said main-clutch 60C to each of the input tube 32 and the sun gear connection tube 36 and impossible [relative rotation] is arranged by turns.

[0050] The input tube 32 is equipped with said 1st body-of-revolution 61C possible [relative displacement to shaft orientations], and impossible [relative rotation]. Floating support of said 2nd body-of-revolution 62C is carried out between the input tube 32 and the sun gear connection tube 36. Said cam-mechanism 63C is equipped with the cam groove (illustration abbreviation) formed in the thrust roller 632 held like 2nd clutch B-C/L at 1st body-of-revolution 61C, and 2nd body-of-revolution 62C.

[0051] What was prepared that relative displacement to shaft orientations is possible for said subclutch 64C to each of the tube of 2nd body-of-revolution 62C and the sun gear connection tube 36 and impossible [relative rotation] is arranged by turns. Said conclusion device 65C is equipped with the coil 653 prepared in Housing H, and attracts 2nd body-of-revolution 62C at the time of energization.

[0052] Therefore, when it energizes in the coil 653 of conclusion device 65C, subclutch 64C is concluded, relative rotation occurs by this between 1st body-of-revolution 61C and 2nd body-of-revolution 62C, cam-mechanism 63C performs a redoubling output, main-clutch 60C is concluded, and, thereby, the input tube 32 and the sun gear connection tube 36 are combined.

[0053] In addition, although the return device is prepared also in 1st clutch A-C/L and 3rd clutch C-C/L, explanation is omitted as what was explained by 2nd clutch B-C/L, and a thing in which the same thing is prepared.

[0054] Next, the one-way clutch OCL prepared between the ring wheel 13 of an epicyclic gear PGS and Housing H is explained. Drawing 9 explains the outline of this one-way clutch OCL, it is arranged at the periphery of a ring wheel 13, and an outer race 71 is fixed to Housing H, two or more formation of the hold slot 72 with cam side 72c is carried out in a hoop direction at the inner circumference of this outer race 71, the koro 73 is held in each hold slot 72, and each koro 73 is energized in the direction of cam side 72c with the spring 74. In addition, as for cam side 72c, the direction side of an arrow head is formed in the configuration in which spacing with the periphery of a ring wheel 13 narrows in drawing.

[0055] Therefore, if a ring wheel 13 rotates in the direction of an arrow head in drawing, the koro 73 is pushed in the direction of cam side 72c according to the energization force of a spring 74, is bit between cam side 72c and ring wheel 13 periphery, and fixes a ring wheel 13. On the other hand, if a ring wheel 13 rotates to an arrow head and hard flow, sagging a spring 74, as shown in drawing 10, the koro 73 will be dragged by the sliding friction with the periphery of a ring wheel 13 in the hand of cut of a ring wheel 13, and will be separated from cam side 72c. This races a ring wheel 13.

[0056] While actuation of return, said each clutch A-C/L, B-C/L, and C-C/L and actuation of a generator motor MG are controlled by the controller 100 by drawing 2, this controller 100 performs an exchange of the engine controller 101 and signal which are shown in drawing 11, and cooperative control with Engine EG accomplishes it. In addition, the ring wheel sensor 113 which detects the rotational frequency of said ring wheel 13 is formed in said controller 100. Moreover, said controller 100 and the engine controller 101 are equivalent to the control means of a claim.

[0057] Moreover, said engine controller 101 contains the part which controls actuation of electronics control throttle equipment. That is, the signal from the accelerator sensor 103 by which the engine

controller 101 detects the control input of an accelerator pedal 102, and the signal from the throttle sensor 105 which detects the opening of a throttle valve 104 are inputted. On the other hand, the throttle motor 106 is connected to the output side of the engine controller 101. This throttle motor 106 is made to ~~*****~~ the bulb shaft 107 of a throttle valve 104, and can change the opening of a throttle valve 104. In addition, in drawing, 108 is a return spring which carries out rotation energization of the throttle valve 104 in the direction of a close-by-pass bulb completely.

[0058] Next, actuation of the transmission MGU by the controller 100 is explained based on the actuation explanatory view of drawing 12.

(at the time of engine starting) In case an engine is started, a controller 100 concludes 1st clutch A-C/L, and makes 2nd-3rd clutch B-C/L and C-C/L release, and performs starting control which makes a generator motor MG drive as a motor. Therefore, rotation of a generator motor MG is inputted into a sun gear 11 in an epicyclic gear PGS, and in this case, it will be fixed with an one-way clutch OCL, and from a carrier 12, a ring wheel 13 slows down and is outputted. Furthermore, it is transmitted to the input tube 32 from 1st clutch A-C/L, an input shaft 1 rotates, and, thereby, Engine EG puts rotation of a carrier 12 into operation. In this case, the torque of a generator motor MG increases in an epicyclic gear PGS, and is outputted to Engine EG. Incidentally, if reduction gear ratio N_s/N_c of an epicyclic gear PGS can be expressed with $N_s/N_c = (\text{second} + nr)/ns$ (however, the number of teeth of ns ; sun gear, nr ; it is the number of teeth of a ring wheel) and is in the gestalt of this operation, it is taken as a setup used as $N_s/N_c = 1/2.4$. Therefore, driving torque required to start Engine EG in a generator motor MG can be made low compared with the case where a reduction gear ratio is not obtained, and a generator motor MG can be made small. If it is in the gestalt of this operation, it is going to install Transmission MGU in the limited tooth space in which the torque converter is installed in the automatic transmission conventionally. Namely, this sake, Though it is the structure where the generator motor MG was arranged outside, it aims at considering as the compactest as a whole possible configuration, and it will become very effective in such structure to reduce the need driving torque of a generator motor MG on miniaturization.

[0059] (at the time [At the time of start] of - creep leech hold) At the time of the start after starting Engine EG, at the time of the creep transit gradually moved forward or reversed in the condition of not stepping on an accelerator, a controller 100 concludes 2nd clutch B-C/L and 3rd clutch C-C/L, and performs moderation control which makes 1st clutch A-C/L release at the time of the leech hold with which a car is maintained to vehicle speed 0 km/h on an uphill.

[0060] Therefore, rotation of Engine EG is inputted into a sun gear 11 through 3rd clutch C-C/L from an input shaft 1, slows down from a carrier 12, and is outputted to an output shaft 2 through 2nd clutch B-C/L. Here, when inputted into a sun gear 11, the force fixed is applied to a carrier 12 with the inertial force of a car etc., and the running torque of inverse rotation occurs in a ring wheel 13 in the reaction force. At this time, with an one-way clutch OCL, a ring wheel 13 is fixed and a carrier 12 is slowed down. Thus, in an epicyclic gear PGS, torque increases while the driving force of Engine EG being transmitted to an output shaft 2 from an input shaft 1. Therefore, while being able to depart smoothly, creep transit and a leech hold can also be performed. this time — 2nd clutch B-C/L or the 3rd — start by high torque, a creep, and a leech hold are possible for clutch C-C/L, without causing big generation of heat in a clutch, though it is the structure using the clutch which does not cause generation of heat and does not have a torque converter, since it does not let it slide only by making it conclude.

[0061] Furthermore, in an above-mentioned condition, if a generator motor MG is made to drive as a motor, since the driving torque generated with the generator motor MG will be slowed down by the epicyclic gear PGS and will be transmitted to Transmission TM with an engine torque, the engine [torque] EG can be assisted. On the other hand, if a generator motor MG is operated as a generator in an above-mentioned condition, a part of driving torque of Engine EG will be consumed in a generator motor MG, and the torque inputted into Transmission TM will decrease. Thus, a generator motor MG can be operated as a motor, or the torque inputted into Transmission TM can be made to fluctuate by making it operate as a generator, and finer control is attained. This control is effective in a leech hold especially.

[0062] In addition, since a reduction gear ratio can be obtained in an epicyclic gear PGS as mentioned above, When only 2nd clutch B-C/L was concluded and a generator motor MG is made to drive as a motor, It is that by which rotation of a generator motor MG is slowed down by the epicyclic gear PGS,

and is outputted to an output shaft 2 and Transmission TM. It also becomes possible to also perform start and creep transit with the driving force of a generator motor MG and for a generator motor MG to perform start and creep transit, and to aim at improvement in fuel consumption, when it becomes possible and sufficient accumulation of electricity for the dc-battery outside drawing has accomplished. [0063] (at the time [At the time of stationary transit] of - acceleration) At the time of stationary transit and acceleration, a controller 100 is in the condition of making Engine EG driving, and performs stationary transit control which concludes all clutch A-C/L, B-C/L, and C-C/L. Therefore, while rotation of Engine EG is directly transmitted to an output shaft 2 through 1st clutch A-C/L, the carrier connection tube 34, and 2nd clutch B-C/L from an input shaft 1. If it is in an one-way clutch OCL as a result of a sun gear 11, a carrier 12, and a ring wheel 13 rotating at uniform velocity, if it is in an epicyclic gear PGS. The restraint to a ring wheel 13 is lost, a ring wheel 13 is made into a free condition, and rotation of Engine EG is transmitted to an output shaft 2 by 1:1.

[0064] Moreover, since rotation of an input shaft 1 rotates in an epicyclic gear PGS by being inputted into the sun gear connection tube 36 through 3rd clutch C-C/L at this time, Rota 16 of a generator motor MG can generate electricity. Or the driving torque may be made to drive as a motor in this way in the time of acceleration etc., since it is inputted into an input shaft 1 if a generator motor MG is made to drive as a motor when torque is required.

[0065] (Moderation regeneration) In case moderation is performed from the high speed more than the predetermined vehicle speed, it revives. In this case, a controller 100 performs regenerative control which operates a generator motor MG as a generator while concluding all clutch A-C/L, B-C/L, and C-C/L. Therefore, the torque by the side of the driving wheel inputted into the output shaft 2. It is inputted into a carrier 12 through 2nd clutch B-C/L. Further The so-called engine brake can be obtained by being transmitted to Engine EG through 1st clutch A-C/L, taking Engine EG, and carrying out the surroundings. And rotation of an input shaft 1 is inputted into the sun gear connection tube 36 through 3rd clutch C-C/L, and a generation of electrical energy accomplishes in a generator motor MG. In addition, at this time, it rotates normally, the ring wheel 13 is free with the one-way clutch OCL, and gear change actuation does not accomplish it by the epicyclic gear PGS.

[0066] (Idle generation of electrical energy) In case moderation is performed from the low speed of under the predetermined vehicle speed, while a controller 100 separates Engine EG and a driving wheel and making it engine brake not act, a generator motor MG performs idle generation-of-electrical-energy control which performs the generation of electrical energy by the idling of Engine EG. In this case, 2nd clutch B-C/L is released -- making -- 1st clutch A-C/L and the 3rd -- clutch C-C/L is concluded. Therefore, an epicyclic gear PGS is really rotated by conclusion of 1st clutch A-C/L and 3rd clutch C-C/L, and to idle rotation of Engine EG, by 1:1, a generator motor MG rotates and is generated. At this time, a ring wheel 13 is rotated normally and becomes free [an one-way clutch OCL]. Moreover, the torque from a driving wheel side is not inputted into an epicyclic gear PGS by release of 2nd clutch B-C/L, but inertia rotation is performed, without giving the load by the side of Engine EG.

[0067] (Torque amendment control) In case said controller 100 shifts to the stationary transit control which performs acceleration and stationary transit from the moderation control which performs start, a creep leech hold, etc., it performs torque amendment control in harmony with the engine controller 101. That is, in start and a creep leech HOLD status, rotation of Engine EG increases torque by moderation, and is transmitted to Transmission TM. If it shifts to acceleration and a steady state from this condition, torque will decrease by changing so that rotation of Engine EG may be transmitted by 1:1. Thus, if change will be in the drive condition of Engine EG in case a condition shifts, an operator needs to add actuation of changing the amount of treading in of an accelerator pedal 102 (increase and decrease). So, with the gestalt of this operation, torque amendment control which increases the torque of Engine EG corresponding to the reduction gear ratio change in Transmission MGU is performed, and actuation by the above-mentioned operator is made unnecessary.

[0068] Drawing 13 is a flow chart which shows this torque amendment control. At step 131, it judges whether it departed or not and progresses to step 132 at the time of start decision. In addition, the brake switch outside drawing was able to be turned off and this start decision can be judged with change of accelerator opening or the vehicle speed, and such combination. At step 132, a fixed-speed (stationary) transit initiation judgment is made, and if it is judged as fixed-speed transit initiation, it will progress to step 133. In addition, fixed-speed transit initiation decision is judged by the rate of change

of the vehicle speed having been settled within the predetermined value. The torque of Engine EG is computed at step 133. It can ask for this torque calculation from an engine speed and accelerator opening, and can ask for it based on the map set up beforehand.

[0069] A control-objectives value is computed at continuing step 134. This control-objectives value is calculated by the engine torque computed in step 133, and the current engine speed. That is, with a control-objectives value, before and after shifting to the condition of performing torque transmission with the change gear ratio of 1:1 from the condition of performing torque increase by moderation in Transmission MGU as mentioned above, it is the desired value for maintaining to the same torque.

[0070] the following step 135 — the — in the control PGS made into the acceleration and steady state which concludes 1 and 2nd-3rd clutch A-C/L, B-C/L, and C-C/L, i.e., an epicyclic gear, control which a sun gear 11, a carrier 12, and a ring wheel 13 rotate at the same rotational frequency is carried out. The engine speed of a ring wheel 13 is detected in continuing step 136, and the engine speed of Engine EG is detected in the following step 137.

[0071] At the following step 138, the important point increase and decrease T_n of torque which is the required amount of torque increases are computed corresponding to torque decreasing by reduction gear ratio change in Transmission MGU. It asks for this important point increase and decrease T_n of torque by the control-objectives value and engine rotation variation. Moreover, at continuing step 139, absorption TV0 amount which is the variation of an engine speed is computed based on the important point increase and decrease of torque. Namely, as shown in drawing 14, the torque characteristic corresponding to an engine speed is inputted into the controller 100 for every throttle opening. It is the value with which it is considered as the control-objectives value which is marked calculated in step 134 in drawing, and is added the important point increase and decrease T_n of torque on this control-objectives line in this drawing here. Thereby, absorption TV0 amount which is a required engine-speed change can be calculated.

[0072] Furthermore, the amount of target throttles for obtaining this absorption TV0 amount is calculated, and the throttle motor 106 is made to drive at step 140 in continuing step 141 according to this amount of target throttles. Therefore, even if the torque-transmission condition of Transmission MGU changes, it is not necessary to give an operator sense of incongruity, and an operator does not need to operate an accelerator pedal. In addition, the thing using the brake, the worm gear, and the worm gearing as a fixed element of the transmission MGU shown in the gestalt of operation can also apply torque amendment control.

[0073] In order to perform torque transmission using an epicyclic gear PGS and each clutch A-C/L, B-C/L, and C-C/L, without using a torque converter if it is in the gestalt of this operation as explained above, it excels in a torque transmission efficiency. And a low speed and a quantity torque output can be enabled, without using the means accompanied by generation of heat which lets a clutch slide, in order to slow down in an epicyclic gear PGS and to perform torque transmission, though it was a means using an epicyclic gear PGS and each clutch A-C/L, B-C/L, and C-C/L in this way. Therefore, if it is in the gestalt of this operation applied to the car, it becomes possible to perform start and creep transit, and a leech hold.

[0074] Furthermore, if it is in the gestalt of this operation, it is made in charge of rotating the ring wheel 13 as a fixed element of an epicyclic gear PGS if needed, or regulating this rotation. It notes that the required direction of rotation of this ring wheel 13 is the fixed direction. It writes as the configuration which uses neither a band brake nor a multiple disc brake, using an one-way clutch OCL as a means to make rotate it or regulate this ring wheel 13. While being able to simplify a configuration and being able to aim at a cost cut, miniaturization and weight mitigation of equipment can be aimed at.

[0075] Moreover, if it is in the gestalt of this operation, it can write as the configuration which prepared all clutch A-C/L, B-C/L, and C-C/L in Mie centering on the input shaft 1 and the output shaft 2 at the periphery, and the shaft-orientations dimension of a unit can be stopped, and it is advantageous to installing between Engine EG and Transmission TM, and excels in car loading nature. And if it was in the gestalt of this operation, since subclutch 64A, conclusion device 65A which concludes B and C, 2nd body-of-revolution 62A which is a part of configuration of performing a doubling output as an amateur of B and C, and B and C were made to serve a double purpose in all clutch A-C/L, B-C/L, and C-C/L, the independent components of the amateur who was the need conventionally can be abolished, and components mark can be reduced. And although it was made to make a cam groove 633 stroke 2nd

body-of-revolution 62A, and B and C as amateur since the hollow section 636 is formed and the thrust roller 632 at the time of un-operating was held in this hollow section 636, at the time of relative rotation of 1st body-of-revolution 61A, B, C and 2nd body-of-revolution 62A, and B and C, the thrust roller 632 contacts the cam side 637 certainly, and a thrust arises. In addition, if it is in the gestalt of this operation, it is made in charge of arranging all clutch A-C/L, B-C/L, and C-C/L to Mie. In order to stop the direction dimension of a path small Main-clutch 60A, B and C, 1st body-of-revolution 61A, B, C, The configuration which arranged each configuration of 2nd body-of-revolution 62A, B and C, cam-mechanism 63A, B and C, subclutch 64A, and B and C in shaft orientations is adopted. The effectiveness that especially the thing for which amateur is abolished in such a configuration can stop a shaft-orientations dimension, can therefore stop both the dimensions of the direction of a path and shaft orientations, and miniaturization of Transmission MGU can be attained is acquired.

[0076] In addition, though it is the configuration of starting Engine EG with a generator motor MG, at the time of starting, the gestalt of this operation is slowed down in an epicyclic gear PGS, and since it can transmit to Engine EG, it can attain the miniaturization of a generator motor MG for the torque of a generator motor MG. if it is in the gestalt of this operation especially -- a generator motor MG -- a unit -- this can be stopped, although it has prepared in the periphery most, a dimension becomes it large that the big output torque as a generator motor MG is required in this structure and enlargement and the increase of weight are caused.

[0077] As mentioned above, although the gestalt of operation of this invention has been explained in full detail with the drawing, a concrete configuration is not restricted to the gestalt of this operation, and even if there is modification of the design in the range which does not deviate from the summary of this invention etc., it is included in this invention. For example, although the ring wheel of an epicyclic gear PGS was used as the fixed element, it is also possible to use a sun gear as a fixed element, and a ring wheel consists of gestalten of operation possible [connection and cutting] through a clutch in this case in an input shaft. Moreover, although the gestalt of operation showed the example which formed the generator motor MG, as a transmission of this invention, it is good also as a configuration which does not form a generator motor MG.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the sectional view showing the transmission MGU of the gestalt of operation.

[Drawing 2] It is the block diagram showing the configuration of Transmission MGU.

[Drawing 3] It is the sectional view showing the important section of the gestalt of operation.

[Drawing 4] It is the actuation explanatory view of the important section of the gestalt of operation.

[Drawing 5] It is the sectional view showing other examples of a cam groove.

[Drawing 6] It is the front view and sectional view showing the return device in the gestalt of operation.

[Drawing 7] It is the sectional view showing the return device in the gestalt of operation.

[Drawing 8] It is the sectional view showing the return device in the gestalt of operation.

[Drawing 9] It is the sectional view of the one-way clutch of Transmission MGU.

[Drawing 10] It is the sectional view of the one-way clutch of Transmission MGU.

[Drawing 11] It is the block diagram showing the configuration which changes the engine torque of the gestalt of operation.

[Drawing 12] It is the actuation explanatory view of Transmission MGU.

[Drawing 13] It is the flow chart which shows the torque amendment control flow of the gestalt of operation.

[Drawing 14] It is the engine-performance map of the gestalt of operation.

[Description of Notations]

1 Input Shaft

2 Output Shaft

5 Oscillating Absorption Means

11 Sun Gear

12 Carrier

13 Ring Wheel

16 Rota

17 Stator

21 Output Tube

21s Stopper disk

31 Disk

31a, 31b, 31c Non-magnetic material

32 Input Tube

34 Carrier Connection Tube

36 Sun Gear Connection Tube

36b Disk

49 Bearing

50 Seal Member

51 Bearing

55 Seal Member

60A Main clutch

60B Main clutch

60C Main clutch

61A Body of revolution
61B Body of revolution
61C Body of revolution
62A Body of revolution
62B Body of revolution
62C Body of revolution
63A Cam mechanism
63B Cam mechanism
63C Cam mechanism
64A Subclutch
64B Subclutch
64C Subclutch
65A Conclusion device
65B Conclusion device
65C Conclusion device
66B Return device
71 Outer Race
72 Hold Slot
72c Cam side
73 Koro
74 Spring
100 Controller
101 Engine Controller
102 Accelerator Pedal
103 Accelerator Sensor
104 Throttle Valve
105 Throttle Sensor
106 Throttle Motor
107 Bulb Shaft
113 Ring Wheel Sensor
601 Return Spring
602 Retainer
611 Receipt Slot
612 Stopper
613 Side Face
621 Attaching Part
622 Maintenance Hole
632 Thrust Roller
633 Cam Groove
636 Hollow Section
637 Cam Side
653 Coil
AR Air space
EG Engine
H Housing
MG Generator motor
MGU Transmission
OCL One-way clutch
OR Oil sac
PGS Epicyclic gear
TM Transmission
A-C/L The 1st clutch
B-C/L The 2nd clutch
C-C/L The 3rd clutch

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-48437

(P2003-48437A)

(43) 公開日 平成15年2月18日 (2003.2.18)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)		
B 6 0 K	17/02	B 6 0 K	17/02	Z	3 D 0 3 9
	17/04		17/04	G	3 D 0 4 1
	31/00		31/00	Z	3 D 0 4 4
	41/00	3 0 1	41/00	3 0 1 A	3 G 0 9 3
				3 0 1 B	3 J 0 2 8
審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 15 頁) 最終頁に続く					

(21) 出願番号 特願2001-240444(P2001-240444)

(22) 出願日 平成13年8月8日 (2001.8.8)

(71) 出願人 000167406

株式会社日立ユニシアオートモティブ
神奈川県厚木市恩名1370番地

(72) 発明者 山岸 陽一郎

神奈川県厚木市恩名1370番地 株式会社ユ
ニシアジェックス内

(72) 発明者 堀 俊明

神奈川県厚木市恩名1370番地 株式会社ユ
ニシアジェックス内

(74) 代理人 100105153

弁理士 朝倉 悟 (外1名)

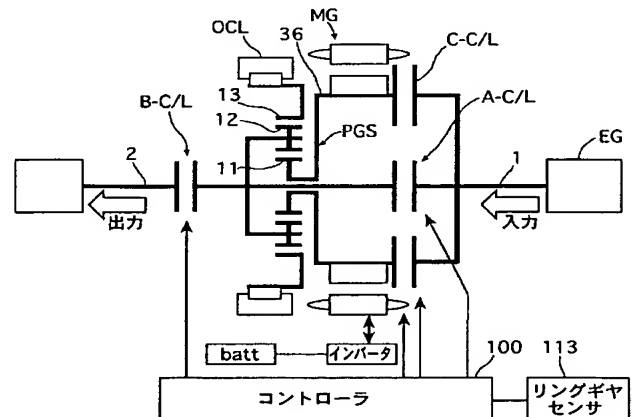
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 動力伝達装置

(57) 【要約】

【課題】 トルク伝達効率に優れ、しかも低速・高トルク出力を可能として特に車両に適用した場合に、発進・クリープ走行やヒルホールドを行うことが可能な動力伝達装置を安価に提供するとともに、コンパクト化および重量の軽減を図ることで車載性の向上を図ること。

【解決手段】 エンジンからトルク伝達される入力軸1と自動変速機にトルク出力する出力軸2との間に設けられた遊星歯車PGSと、遊星歯車PGSのキャリア12と入力軸1との間に設けられた第1クラッチA-C/Lと、キャリア12と出力軸2との間に設けられた第2クラッチB-C/Lと、サンギヤ11と入力軸1との間に設けられた第3クラッチC-C/Lと、リングギヤ13の固定・固定解除切替可能なワンウェイクラッチOCLとを設けた。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 動力源からトルク伝達される入力軸と外部にトルク出力する出力軸との間に遊星歯車が設けられ、

この遊星歯車のキャリアが、第 1 クラッチにより前記入力軸と接続および切断可能とされているとともに、第 2 クラッチにより前記出力軸と接続および切断可能とされ、

前記遊星歯車のサンギヤとリングギヤの一方が、固定要素とされるとともに、他方が第 3 クラッチにより入力軸と接続および切断可能とされ、

前記固定要素は、ワンウェイクラッチにより入力軸と同一方向にのみ回転可能であり、その逆方向には回転規制されることを特徴とする動力伝達装置。

【請求項 2】 前記入力軸が動力源としての車両のエンジンからトルク入力され、

前記出力軸は車両の変速機へトルク出力されていることを特徴とする請求項 1 に記載の動力伝達装置。

【請求項 3】 前記固定要素がリングギヤであり、前記第 3 クラッチは、サンギヤと入力軸とを接続および切断可能に設けられていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の動力伝達装置。

【請求項 4】 前記サンギヤとリングギヤの他方と一体に回転する部材に発電電動機のロータが設けられ、この発電電動機は、ロータと対向してハウジングに支持されたステータを有してステータとロータの間でエネルギーの授受が可能に構成されていることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の動力伝達装置。

【請求項 5】 前記第 1 クラッチ、第 2 クラッチおよび第 3 クラッチの締結と開放の切り替えと、前記発電電動機の非作動と電動作動と発電作動との切り替えを制御する制御手段が設けられていることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の動力伝達装置。

【請求項 6】 前記制御手段は、第 1 クラッチを締結させる一方、第 2 クラッチおよび第 3 クラッチを解放させ、かつ、発電電動機を電動機として作動させる始動制御を実行することを特徴とする請求項 5 に記載の動力伝達装置。

【請求項 7】 前記制御手段は、前記動力源が駆動しているときに、第 2 クラッチおよび第 3 クラッチを締結させる一方、第 1 クラッチを解放させてトルク増大させる減速制御を実行することを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の動力伝達装置。

【請求項 8】 前記制御手段は、第 1 クラッチおよび第 2 クラッチを締結させる一方、第 3 クラッチを解放させる定常走行制御を実行することを特徴とする請求項 5 ～ 7 のいずれかに記載の動力伝達装置。

【請求項 9】 前記制御手段は、第 1 ～ 第 3 の全てのクラッチを締結させるとともに、発電電動機を発電作動させる回生制御を実行することを特徴とする請求項 5 ～ 8

のいずれかに記載の動力伝達装置。

【請求項 10】 前記制御手段は、前記第 1 クラッチ、第 2 クラッチおよび第 3 クラッチの締結と開放の切り替え、ならびに前記発電電動機の非作動と電動作動と発電作動との切り替えに加えて、エンジンの出力トルクを変更可能に構成され、

前記減速制御から定常走行制御に移行するのに伴い、出力軸に出力されるトルク変化に応じてエンジンの出力トルクを変更するトルク補正制御を実行することを特徴とする請求項 5 ～ 9 のいずれかに記載の動力伝達装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両の動力源と変速機との間で動力伝達を行うのに好適な動力伝達装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、一般的に、自動変速機を備えた自動車では、動力源としてのエンジンと自動変速機との間の動力伝達装置としてトルクコンバータを用いている。このような技術は、例えば、自動車工学全書第 9 巻（昭和 55 年 11 月 20 日（株）山海堂発行）の第 149 頁に記載されている。また、他の動力伝達手段としては、クラッチが知られており、操作の簡易性要求から必要に応じて自動的にクラッチを断接させる自動クラッチシステムも提案されており、このような構成としては、乾式の単板クラッチを用いたものが公知である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、トルクコンバータは、流体を介して動力伝達を行うために、滑りによるパワーロスが生じ、燃費が悪いという問題がある。一方、クラッチを用いた手段は、パワーロスは生じにくいのが、トルクコンバータの利点である低速・高トルク伝達が難しい。すなわち、低速・高トルク伝達を行うためには、摩擦面を滑らせてトルク伝達をおこなうことになるが、このようにすると発熱するため、エンジンのアイドリング回転によりじわじわ進むいわゆるクリーピング走行や、上り坂で止まるいわゆるヒルホールドを実行することが難しい。そこで、ヒルホールドを達成するために、ブレーキ装置において自動的に制動力を発生させることが提案されている。しかしながら、この場合、能動的に制動力を発生できる装置を搭載する必要があり、車両のコストアップを招く。

【0004】本発明は、上述の従来の問題点に着目して成されたもので、トルク伝達効率に優れ、しかも低速・高トルク出力を可能として特に車両に適用した場合に、発進・クリープ走行やヒルホールドを行うことが可能な動力伝達装置を安価に提供するとともに、コンパクト化および重量の軽減を図ることで車載性の向上を図ることを目的としている。さらに、本発明では、上述の目的を達成する新規な動力伝達装置を提供したときに、走行状

況が変化したときに運転者に違和感を与えない精度の高い制御を実行することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上述の目的達成のために本発明は、動力源からトルク伝達される入力軸と外部にトルク出力する出力軸との間に遊星歯車が設けられ、この遊星歯車のキャリアが、第1クラッチにより前記入力軸と接続および切断可能とされているとともに、第2クラッチにより前記出力軸と接続および切断可能とされ、前記遊星歯車のサンギヤとリングギヤの一方が、固定要素とされるときに、他方が第3クラッチにより入力軸と接続および切断可能とされ、前記固定要素は、ワンウェイクラッチにより入力軸と同方向にのみ回転可能であり、その逆方向には回転規制されることを特徴とする手段とした。

【0006】また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の動力伝達装置において、前記入力軸が動力源としての車両のエンジンからトルク入力され、前記出力軸は車両の変速機へトルク出力されていることを特徴とする手段とした。

【0007】請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の動力伝達装置において、前記固定要素がリングギヤであり、前記第3クラッチは、サンギヤと入力軸とを接続および切断可能に設けられていることを特徴とする手段とした。

【0008】請求項4に記載の発明は、請求項2または3に記載の動力伝達装置において、前記サンギヤとリングギヤの他方と一体に回転する部材に発電電動機のロータが設けられ、この発電電動機は、ロータと対向してハウジングに支持されたステータを有してステータとロータの間でエネルギーの授受が可能に構成されていることを特徴とする手段とした。

【0009】請求項5に記載の発明は、請求項1～4のいずれかに記載の動力伝達装置において、前記第1クラッチ、第2クラッチおよび第3クラッチの締結と開放の切り替えと、前記発電電動機の非作動と電動作動と発電作動との切り替えを制御する制御手段が設けられていることを特徴とする手段とした。

【0010】請求項6に記載の発明は、請求項5に記載の動力伝達装置において、前記制御手段は、第1クラッチを締結させる一方、第2クラッチおよび第3クラッチを解放させ、かつ、発電電動機を電動機として作動させる始動制御を実行することを特徴とする手段とした。

【0011】請求項7に記載の発明は、請求項5または6に記載の動力伝達装置において、前記制御手段は、前記動力源が駆動しているときに、第2クラッチおよび第3クラッチを締結させる一方、第1クラッチを解放させてトルク増大させる減速制御を実行することを特徴とする手段とした。

【0012】請求項8に記載の発明は、請求項5～7の

いずれかに記載の動力伝達装置において、前記制御手段は、第1クラッチおよび第2クラッチを締結させる一方、第3クラッチを解放させる定常走行制御を実行することを特徴とする手段とした。

【0013】請求項9に記載の発明は、請求項5～8のいずれかに記載の動力伝達装置において、前記制御手段は、第1～第3の全てのクラッチを締結させるとともに、発電電動機を発電作動させる回生制御を実行することを特徴とする手段とした。

10 【0014】請求項10に記載の発明は、請求項5～9のいずれかに記載の動力伝達装置において、前記制御手段は、前記第1クラッチ、第2クラッチおよび第3クラッチの締結と開放の切り替え、ならびに前記発電電動機の非作動と電動作動と発電作動との切り替えに加えて、エンジンの出力トルクを変更可能に構成され、前記減速制御から定常走行制御に移行するのに伴い、出力軸に出力されるトルク変化に応じてエンジンの出力トルクを変更するトルク補正制御を実行することを特徴とする手段とした。

20 【0015】

【発明の作用および効果】本発明では、第1クラッチ、第2クラッチ、第3クラッチの全てのクラッチを締結させた状態で動力源を駆動させると、動力源のトルクが入力軸から第1クラッチおよび第3クラッチを介して、遊星歯車のキャリアとサンギヤとリングギヤの他方（請求項3に記載の発明ではサンギヤ）とが結合されて一体となり、これらが入力軸と等速（1：1）で回転され、さらに、第2クラッチを介して出力軸に伝達される。なお、このとき、遊星歯車のサンギヤとリングギヤとの一方（請求項3に記載の発明ではリングギヤ）にあっては、入力軸と同方向に回転するため、ワンウェイクラッチによる拘束が無く、フリーで回転している。

30

【0016】また、第2クラッチおよび第3クラッチを締結させる一方で、第1クラッチを解放させて、動力源を駆動させると、動力源からのトルクが入力軸から、第3クラッチを介して遊星歯車のサンギヤとリングギヤとの他方（請求項3に記載の発明ではサンギヤ）に入力されてキャリアから第2クラッチを介して出力軸に出力される。この場合、遊星歯車において減速されてキャリア出力される。したがって、動力源のトルクを増大させて出力軸から出力することができる。なお、この場合の減速比は、遊星歯車の各要素における歯数に基づいて決定される。

40

【0017】このように、本発明では、動力源のトルクをそのまま出力軸から出力させて滑りによるパワーロスの防止を図ることと、クラッチを滑らせるような発熱と制御に不利な手段を用いること無しに、トルクを増大（低速・高トルクに変換）して出力させることとの両立を図ることができる新規な動力伝達装置を提供することができるという効果が得られる。したがって、請求項2

50

に記載の発明のように、本発明装置を車両のエンジンと変速機との間に配置させた場合、燃費の向上を図ることを可能とするとともに、クリープ走行やヒルホールドの実行を可能とするという効果が得られる。さらに、本発明では、サンギヤとリングギヤとの一方をワンウェイクラッチにより固定したり、あるいはフリー状態としたり切替可能としているため、ブレーキを用いて切り替えるのに比べて、構成を簡単にして、製造コストの低減、コンパクト化の達成および重量の軽減を図ることができる。

【0018】請求項4に記載の発明では、上述して動力源の駆動力の1:1出力、およびトルク増大出力に加えて、以下の作動が可能となる。すなわち、第1クラッチを締結させる一方で、第2および第3クラッチを解放させ、かつ発電電動機を電動機駆動させると、発電電動機のトルクが遊星歯車のサンギヤとリングギヤの他方に入力され、さらに減速されてキャリアから第1クラッチを介して入力軸に伝達される。したがって、エンジンが非駆動状態であるときに、この発電電動機のトルクを増大させて動力源へ入力してエンジンの始動を行うことができる。

【0019】また、上述した第1・第2・第3の全クラッチを締結させた動力源の1:1の出力時や、第2・第3クラッチを締結させた減速出力時のように、サンギヤとリングギヤとの他方が回転している時には、発電電動機のロータが回転しているため、発電電動機を電動機として駆動させれば、動力源の出力トルクにさらに発電電動機の出力トルクを加えて出力軸を回転させることができる。あるいは、このとき、発電電動機を発電機として駆動させれば、動力源の出力トルクの一部により発電を行うことができる。このように、発電電動機を電動機として作動させたり、発電機として作動させたりすることにより出力軸に出力されるトルクを増減させることができ、アクセルを踏まない状態でじわじわ前進させるクリープ走行や、坂道で車両が後退しないようにするヒルホールドなどを行うにあたって、出力トルクを調整するのが容易となる。

【0020】さらに、第1・第2・第3の全クラッチを締結させた状態では、出力軸側から入力があったときに、サンギヤとリングギヤとの他方とともにロータが1:1で回転される。したがって、このとき発電電動機を発電機として作動させれば、エネルギー回生することができる。すなわち、請求項2以降に記載されている車両にあっては、減速時に、第1・第2・第3の全クラッチを締結させ、かつ、発電電動機を発電機として作動させると、駆動輪から1:1のトルク伝達で回生を行うことができる。

【0021】請求項5に記載の発明では、制御手段の制御により、第1クラッチを締結させる一方で第2クラッチおよび第3クラッチを解放させて発電電動機により直

接エンジンを始動させる始動時制御（請求項6）、動力源が駆動している状態で第1クラッチを解放させる一方で、第2・第3クラッチを締結させて、発進やクリープ走行やヒルホールドが可能のように駆動軸に入力された駆動トルクを遊星歯車において減速させて出力軸に伝達させる減速制御（請求項7）、第1・第2・第3クラッチを締結させて動力源の駆動トルクを出力軸に1:1で伝達する定常走行制御（請求項8）、および同様の状態で発電電動機により回生する時回生制御（請求項9）、を実行することができる。

【0022】請求項10に記載の発明では、制御手段は、前記減速制御から定常走行制御に移行する際には、動力伝達装置において遊星歯車により減速を行う状態から減速を行わない状態に変化し、これに伴って動力伝達装置から出力軸に出力されるトルクが減少する。そこで、制御手段は、トルク補正制御を実行して、動力伝達装置における伝達トルクの変化に応じてエンジンの出力トルクを変更する。したがって、減速制御から定常走行制御に移行して動力伝達装置における伝達トルクが変化しても、運転者に違和感を与えないようにすることができる。

【0023】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

（実施の形態）まず、実施の形態の動力伝達装置MGUの構成について説明する。実施の形態の動力伝達装置MGUは、請求項1～10に記載の発明に対応したものであり、図2に示すように、エンジンEGとトランスミッションTMの動力伝達経路の途中、すなわち一般的な自動変速機においてトルクコンバータが配置される位置に設けられている。なお、このトランスミッションTMとしては、手動変速機やCVTなどを用いることができる。

【0024】この動力伝達装置MGUは、エンジンEGのクランク軸（図示省略）に連結された入力軸1と、トランスミッションTMの入力軸（図示省略）に連結された出力軸2と、この出力軸2と入力軸1とに同軸に設けられた遊星歯車PGSと、この遊星歯車PGSのキャリア12を入力軸1と接続および切断させる第1クラッチA-C/Lと、前記キャリア12を出力軸2と接続および切断させる第2クラッチB-C/Lと、前記遊星歯車PGSのサンギヤ11を入力軸1と接続および切断させる第3クラッチC-C/Lと、前記サンギヤ11と一体的な回転体であるサンギヤ接続円管36との間で電力の授受を行う発電電動機MGと、前記遊星歯車PGSの固定要素であるリングギヤ13を固定および固定解除させるワンウェイクラッチOCLとを備えている。なお、各クラッチA-C/L、B-C/L、C-C/Lとしては、湿式電磁多板クラッチが用いられている。

【0025】次に、図1の断面図に基づいて、実施の形

態の動力伝達装置MGUについて詳細に説明する。前記入力軸1は、一端がエンジンEGのクランク軸に振動吸収手段5を介して連結されている。この振動吸収手段5は、回転方向の剛性が高く、かつ曲げ方向の剛性が低い曲げ振動吸収用の弾性プレートと、逆に回転方向の剛性が低く、曲げ方向の剛性が高いダンパプレートとを備えた周知のものが用いられ、クランク軸からトルクが入力されたときに、曲げ振動や捻り振動を吸収する。

【0026】図においてHは実施の形態の動力伝達装置MGUを収容するハウジングで、内周部において軸受49、49を介して入力軸1および出力軸2を回転自在に支持している。なお、両軸受49、49の隣にはシール部材50、50が設けられ、ハウジングHに形成された油室ORをシールしている。また、両軸受49、49により軸方向の寸法が管理されている。

【0027】前記入力軸1には、円盤31が結合されている。この円盤31の外周に近い部位には、入力円管32が一体に設けられている。また、円盤31の途中には、後述するコイル653により形成される磁路の短絡を防止する非磁性体31a、31b、31cが設けられている。

【0028】一方、出力軸2には、出力円管21が結合され、この出力円管21と前記入力円管32との間に、各円管21、31との間に空間を有してキャリア接続円管34が設けられ、このキャリア接続円管34は、前記遊星歯車PGSのキャリア12に結合され、軸受51によりハウジングHに支持されている。

【0029】さらに、前記サンギヤ接続円管36は、前記遊星歯車PGSのサンギヤ11に円盤36bを介して結合されていて、前記入力円管32の外径方向に空間を有して配置されている。なお、サンギヤ接続円管36は、ハウジングHとの間にシール部材55が設けられ、発電電動機MGが設置された気室ARと前記油室ORとが分離されている。また、前記発電電動機MGは、サンギヤ接続円管36の外周に取り付けられたロータ16と、このロータ16に対向してハウジングHに支持されたステータ17とを備えている。

【0030】そして、前記第2クラッチB-C/Lは、前記出力円管21とキャリア接続円管34との間に設けられ、前記第1クラッチA-C/Lが、前記キャリア接続円管34と入力円管32との間に設けられ、前記第3クラッチC-C/Lが、前記入力円管32とサンギヤ接続円管36との間に設けられている。

【0031】次に、各クラッチA-C/L、B-C/L、C-C/Lについて説明する。まず、第2クラッチB-C/Lは、前述したように、出力円管（特許請求の範囲の出力部材に相当する）21とキャリア接続円管（特許請求の範囲の入力部材に相当する）34との間に設けられているもので、メインクラッチ60B、第1回転体61B、第2回転体62B、カム機構63B、サブクラ

ッチ64B、締結機構65Bを備えている。

【0032】前記メインクラッチ60Bは、出力円管21の外周とキャリア接続円管34の内周とにそれぞれスプライン結合により軸方向に相対移動可能で回転方向には相対移動不可能に装着されたものが交互に配置されている。また、メインクラッチ60Bは、その一端側が出力円管21の一端に結合されたストッパ円盤21sによって軸方向の移動が規制され、その他端側には、前記第1回転体61Bが隣設されている。

【0033】この第1回転体61Bは、前記出力円管21に対してスプライン結合により軸方向に相対移動可能であるが回転方向に相対移動不可能に装着されている。また、第1回転体61Bに対向して第2回転体62Bが設けられている。この第2回転体62Bは、断面L字環形状に形成され、前記出力円管21とキャリア接続円管34との間に潤滑油を介在させてフローティングされている。

【0034】前記第1回転体61Bと第2回転体62Bとの間には、カム機構63Bが設けられている。このカム機構63Bは、カム部材としての円柱状のスラストローラ632とカム溝633とを備えている。前記カム溝633は、図3に示すように第2回転体62Bに放射状に形成され、前記スラストローラ632は、各カム溝633内に配置されるように第1回転体61Bに図示を省略した保持器により保持されている。なお、この例とは逆にスラストローラ632を第2回転体62Bに設け、カム溝633を第1回転体61Bに設けるようにしてもよい。

【0035】ここで図3のS4-S4線による断面で示す図4の作動説明図に示すように、第2回転体62Bに形成されたカム溝633は、中央に一番深くなった窪み部636が形成されているとともに、その周方向の両側にカム面637、637が形成されている。このカム面637は、図示のような曲面であっても良いし、あるいは図5に示すような傾斜面であってもよい。

【0036】また、前記第1回転体61Bと第2回転体62Bとは、それぞれ、軸方向の初期位置を設定する図示を省略したストッパ面に図示を省略したリターンスプリングにより付勢されているとともに、詳細については後述するが、両者の間に設けられたリターン機構66Bにより（図6参照）、それぞれ回転方向でも初期位置に付勢されている。したがって、カム機構63Bは、第2回転体62Bが第1回転体61Bと共に回転している状態では、図4（a）に示すようにスラストローラ632がカム溝633の窪み部636に配置され、軸方向に力が発生していない。それに対して、第2回転体62Bが第1回転体61Bに対して初期位置から周方向に相対回転すると、図4（b）に示すように、スラストローラ632が第2回転体62Bのカム溝633のカム面637に乗り上げ、これにより軸方向の相対変位が生じて押圧

力が発生し、第1回転体61Bが第2回転体62Bに対して軸方向に相対移動する。なお、カム部材としてのスラストローラ632は、従来技術で示した球状のボールカムに替えることもできるが、スラストローラ632を用いた場合、第1回転体61Bに対して、放射状に線接触が成されるため、ボールカムによる点接触に比べて、第1回転体61Bと第2回転体62Bとが片当たりするのを防止することができるという利点を有している。

【0037】図1に戻り説明を続けると、前記第2回転体62Bと前記キャリア接続円管34との対向部分には、多板のサブクラッチ64Bがそれぞれに対して軸方向に相対移動可能かつ回転方向に相対移動不可能に装着され、締結状態で第2回転体62Bとキャリア接続円管34との相対回転を規制し、締結解除状態でこれらの相対回転を許すよう設けられている。

【0038】このサブクラッチ64Bの締結および締結解除を行う締結機構65Bは、コイル653を備えており、また、前記コイル653に通電した際に吸引されるアマチュアとして前記第2回転体62Bが用いられている。前記コイル653は、ハウジングHに設けられ、通電時には、磁路を形成して第2回転体62Bをサブクラッチ64Bの方向に吸引させてサブクラッチ64Bを締結させる。このときの第2回転体62Bのストローク量STは、図4(b)に示すとおりであり、図4(a)に示す前記窪み部636の深さLは、このストローク量STに一致する設定となっている。すなわち、窪み部636は、第2回転体62Bがアマチュアとしてストロークする前の時点においてスラストローラ632との干渉を吸収するために形成されており、このストローク量STに相当する深さLを有してスラストローラ632との干渉を防止できるのであれば、どのような形状に形成してもよい。

【0039】したがって、締結機構65Bは、コイル653への非通電時には、サブクラッチ64Bが解放され、第2回転体62Bは第1回転体61Bに連れ回りし、スラストローラ632は、初期位置であるカム溝633の窪み部636に配置された状態となってカム機構63Bにおいてカム作動が成されず、メインクラッチ60Bが解放され、第2クラッチB-C/Lは締結解除状態となっている。

【0040】一方、コイル653への通電時には、第2回転体62Bが吸引されてストロークしサブクラッチ64Bを押圧して締結させる。このときキャリア接続円管34と出力円管21とが相対回転している状態では、第2回転体62Bが第1回転体61Bに対して相対回転することになり、カム機構63Bにおいてスラストローラ632がカム溝633のカム面637を押圧してカム作動が成され、倍力出力することでメインクラッチ60Bが結合され、第2クラッチB-C/Lが締結状態となる。この場合、カム機構63Bの倍力出力によりメイン

クラッチ60Bを強く締結して大きなトルクを伝達可能とする。

【0041】次に、第1回転体61Bと第2回転体62Bとの間に設けられているリターン機構66Bについて図6に基づき説明する。図6において(a1)は第2回転体62Bの正面図、同(a2)は第2回転体62Bの断面図、(b1)は第1回転体61Bの正面図、同(b2)は第1回転体61Bの断面図である。図示のように、第2回転体62Bの内周近傍には、第1回転体61Bの方向に突出した保持部621が周方向の4箇所形成されている。各保持部621には、リターンスプリング601の基端部を収容して保持する保持穴622が穿設されている。一方、第1回転体61Bには、第2回転体62Bと対向させたときに前記保持部621ならびにリターンスプリング601を収納するとともに、これらと周方向に移動可能な収納溝611が周方向に2箇所形成され、これら収納溝611の両端部がストッパ612で区画されている。このストッパ612は、周方向の側面613が湾曲形状に形成され、両側面613に一对のリターンスプリング601の先端部に装着されたリテーナ602が当接されている(図7参照のこと)。

【0042】したがって、第1回転体61Bと第2回転体62Bとを対向させ、かつ、図7に示すように、第1回転体61Bの各リターンスプリング601および保持部621を、第2回転体62Bの収納溝611に収納して、両リテーナ602をストッパ612に当接させると、リターンスプリング601の付勢力により第1回転体61Bと第2回転体62Bとの周方向の相対位置が所定の初期位置に規制される。また、上述したようにサブクラッチ64Bの締結により第2回転体62Bが第1回転体61Bに対して初期位置から周方向に相対変位すると、図8に示すように一对のリターンスプリング601の一方が短縮される。よって、サブクラッチ64Bの締結が解除されると、第2回転体62Bは、短縮されたリターンスプリング601の弾発力により、図7に示す初期位置に戻される。

【0043】次に、第1クラッチA-C/Lおよび第3クラッチC-C/Lについて説明するが、これらの基本的な構成は第2クラッチB-C/Lと共通しているもので、簡単に説明する。第1クラッチA-C/Lは、前述したように、キャリア接続円管34と入力円管32との間に設けられているもので、メインクラッチ60A、第1回転体61A、第2回転体62A、カム機構63A、サブクラッチ64A、締結機構65Aを備えている。

【0044】前記メインクラッチ60Aは、入力円管32とキャリア接続円管34とのそれぞれに軸方向に相対移動可能かつ相対回転不可能に設けられたものが交互に配置されている。

【0045】前記第1回転体61Aは、キャリア接続円管34に軸方向に相対移動可能かつ相対回転不可能に装

着されている。前記第2回転体62Aは、入力円管32とキャリア接続円管34との間にフローティング支持されている。前記カム機構63Aは、第2クラッチB-C/Lと同様に第1回転体61Aに保持されたスラストローラ632と第2回転体62Aに形成されたカム溝（図示省略）を備えている。

【0046】前記サブクラッチ64Aは、第2回転体62Aの円管と入力円管32のそれぞれに軸方向に相対移動可能かつ相対回転不可能に設けられたものが交互に配置されている。前記締結機構65Aは、ハウジングHに設けられたコイル653を備え、通電時には第2回転体62Aを吸引する。

【0047】したがって、締結機構65Aのコイル653に通電した際には、サブクラッチ64Aが締結され、これにより第1回転体61Aと第2回転体62Aとの間で相対回転が発生してカム機構63Aが倍力出力を行ってメインクラッチ60Aが締結され、これにより入力円管32とキャリア接続円管34とが結合される。

【0048】前記第3クラッチA-C/Lは、前述したように、入力円管32とサンギヤ接続円管36との間に設けられ、メインクラッチ60C、第1回転体61C、第2回転体62C、カム機構63C、サブクラッチ64C、締結機構65Cを備えている。

【0049】前記メインクラッチ60Cは、入力円管32とサンギヤ接続円管36とのそれぞれに軸方向に相対移動可能かつ相対回転不可能に設けられたものが交互に配置されている。

【0050】前記第1回転体61Cは、入力円管32に軸方向に相対移動可能かつ相対回転不可能に装着されている。前記第2回転体62Cは、入力円管32とサンギヤ接続円管36との間にフローティング支持されている。前記カム機構63Cは、第2クラッチB-C/Lと同様に第1回転体61Cに保持されたスラストローラ632と第2回転体62Cに形成されたカム溝（図示省略）を備えている。

【0051】前記サブクラッチ64Cは、第2回転体62Cの円管とサンギヤ接続円管36のそれぞれに軸方向に相対移動可能かつ相対回転不可能に設けられたものが交互に配置されている。前記締結機構65Cは、ハウジングHに設けられたコイル653を備え、通電時には第2回転体62Cを吸引する。

【0052】したがって、締結機構65Cのコイル653に通電した際には、サブクラッチ64Cが締結され、これにより第1回転体61Cと第2回転体62Cとの間で相対回転が発生してカム機構63Cが倍力出力を行ってメインクラッチ60Cが締結され、これにより入力円管32とサンギヤ接続円管36とが結合される。

【0053】なお、第1クラッチA-C/Lおよび第3クラッチC-C/Lにも、リターン機構が設けられているが、第2クラッチB-C/Lで説明したものと同じも

のが設けられているものとして、説明を省略する。

【0054】次に、遊星歯車PGSのリングギヤ13とハウジングHとの間に設けられているワンウェイクラッチOCLについて説明する。図9は、このワンウェイクラッチOCLの概略について説明するもので、ハウジングHには、リングギヤ13の外周に配置されてアウタレース71が固定され、このアウタレース71の内周には、カム面72cを有した収容溝72が周方向に複数形成され、各収容溝72にはコロ73が収容され、各コロ73は、スプリング74によりカム面72c方向に付勢されている。なお、カム面72cは、図において矢印方向側ほどリングギヤ13の外周との間隔が狭まる形状に形成されている。

【0055】したがって、リングギヤ13が図において、矢印方向に回転すると、コロ73はスプリング74の付勢力によりカム面72cの方向に押され、カム面72cとリングギヤ13外周との間に噛み込んでリングギヤ13を固定する。一方、リングギヤ13が矢印と逆方向に回転すると、コロ73は、リングギヤ13の外周との摺動抵抗により、図10に示すようにスプリング74を撓ませながらリングギヤ13の回転方向に引きずられてカム面72cから離される。これにより、リングギヤ13は空転する。

【0056】図2に戻り、前記各クラッチA-C/L、B-C/L、C-C/Lの作動および発電電動機MGの作動は、コントローラ100により制御されるとともに、このコントローラ100は、図11に示すエンジンコントローラ101と信号のやり取りをおこなって、エンジンEGとの協調制御が成される。なお、前記コントローラ100には、前記リングギヤ13の回転数を検出するリングギヤセンサ113が設けられている。また、前記コントローラ100およびエンジンコントローラ101は、特許請求の範囲の制御手段に相当する。

【0057】また、前記エンジンコントローラ101は、電子制御スロットル装置の作動を制御する部分を含んでいる。すなわち、エンジンコントローラ101は、アクセルペダル102の操作量を検出するアクセルセンサ103からの信号、およびスロットルバルブ104の開度を検出するスロットルセンサ105からの信号が入力される。一方、エンジンコントローラ101の出力側には、スロットルモータ106が接続されている。このスロットルモータ106は、スロットルバルブ104のバルブ軸107を制逆回転させてスロットルバルブ104の開度を変更可能なものである。なお、図において108は、スロットルバルブ104を全開方向に回動付勢するリターンスプリングである。

【0058】次に、コントローラ100による動力伝達装置MGUの作動を図12の作動説明図に基づき説明する。

（エンジン始動時）エンジンを始動させる際には、コン

トローラ100は、第1クラッチA-C/Lを締結させ、かつ、第2・第3クラッチB-C/L、C-C/Lを解放させ、発電電動機MGをモータとして駆動させる始動制御を実行する。したがって、発電電動機MGの回転が、遊星歯車PGSにおいて、サンギヤ11に入力され、この場合、リングギヤ13がワンウェイクラッチOCLにより固定されることになり、キャリア12から減速して出力される。さらに、キャリア12の回転は、第1クラッチA-C/Lから入力円管32に伝達されて、入力軸1が回転し、これによりエンジンEGが始動される。この場合、発電電動機MGのトルクが遊星歯車PGSにおいて増大されてエンジンEGに出力される。ちなみに、遊星歯車PGSの減速比 N_s/N_c は、 $N_s/N_c = (n_s + n_r)/n_s$ で表すことができ（ただし、 n_s ；サンギヤの歯数、 n_r ；リングギヤの歯数である）、本実施の形態にあっては、 $N_s/N_c = 1/2.4$ となる設定としている。よって、発電電動機MGにおいてエンジンEGを始動させるのに必要な駆動トルクを、減速比が得られない場合に比べて低くすることができ、発電電動機MGを小型にすることができる。すなわち、本実施の形態にあっては、従来、自動変速機においてトルクコンバータが設置されている限られたスペースに動力伝達装置MGUを設置しようとしており、このため、発電電動機MGを外側に配置させた構造でありながら、全体としてできる限りコンパクトな構成とすることを目指しており、このような構造において、発電電動機MGの必要駆動トルクを低減させることは、コンパクト化の上で非常に有効なものとなる。

【0059】（発進時・クリープ・ヒルホールド時）エンジンEGを始動させた後の発進時、アクセルを踏まない状態でじわじわと前進あるいは後進させるクリープ走行時、車両を上り坂で車速0 km/hに保たせるヒルホールド時には、コントローラ100は、第2クラッチB-C/Lならびに第3クラッチC-C/Lを締結させて、第1クラッチA-C/Lを解放させる減速制御を実行する。

【0060】したがって、エンジンEGの回転が入力軸1から第3クラッチC-C/Lを介してサンギヤ11に入力され、キャリア12から減速して第2クラッチB-C/Lを介して出力軸2に出力される。ここで、サンギヤ11に入力された場合、車両の慣性力などで、キャリア12には固定される力がかかり、その反力でリングギヤ13には逆回転の回転トルクが発生する。この時、ワンウェイクラッチOCLによってリングギヤ13が固定されキャリア12は減速になる。このように、エンジンEGの駆動力が入力軸1から出力軸2に伝達される途中で遊星歯車PGSにおいてトルクが増大される。よって、発進をスムーズに行うことができるとともに、クリープ走行およびヒルホールドも行うことができる。この時、第2クラッチB-C/Lまたは第3クラッチC-C

/Lは、締結させるだけで滑らせることがないため、発熱を招くことがないものであり、トルクコンバータを有しないクラッチを用いた構造でありながら、クラッチにおいて大きな発熱を招くことなく、高トルクによる発進や、クリープや、ヒルホールドが可能である。

【0061】さらに、上述の状態において、発電電動機MGをモータとして駆動させると、発電電動機MGで発生した駆動トルクがエンジントルクと共に遊星歯車PGSで減速されてトランスミッションTMに伝達されるため、エンジンEGのトルクをアシストすることができる。一方、上述の状態において、発電電動機MGを発電機として作動させると、エンジンEGの駆動トルクの一部が発電電動機MGにおいて消費され、トランスミッションTMへ入力されるトルクが減少する。このように、発電電動機MGをモータとして作動させたり、発電機として作動させたりすることで、トランスミッションTMに入力されるトルクを増減させることができ、より細かな制御が可能となる。この制御は、特に、ヒルホールドにおいて有効である。

【0062】加えて、上述したように、遊星歯車PGSにおいて、減速比を得ることができるため、第2クラッチB-C/Lのみを締結させて発電電動機MGを電動機として駆動させた場合、発電電動機MGの回転が遊星歯車PGSで減速されて出力軸2およびトランスミッションTMに出力されるものであり、発電電動機MGのみの駆動力で発進やクリープ走行を行うことも可能となるものであり、図外のバッテリーに十分な蓄電が成されている場合、発電電動機MGにより発進やクリープ走行を行って燃費の向上を図ることも可能となる。

【0063】（定常走行時・加速時）定常走行時および加速時には、コントローラ100は、エンジンEGを駆動させている状態で、全クラッチA-C/L、B-C/L、C-C/Lを締結させる定常走行制御を実行する。したがって、エンジンEGの回転は、入力軸1から第1クラッチA-C/L、キャリア接続円管34、第2クラッチB-C/Lを経て、出力軸2に直接伝達されるとともに、遊星歯車PGSにあっては、サンギヤ11とキャリア12とリングギヤ13とが等速で回転される結果、ワンウェイクラッチOCLにあっては、リングギヤ13に対する拘束力が無くなってリングギヤ13をフリー状態とし、エンジンEGの回転は1：1で出力軸2に伝達される。

【0064】また、この時、入力軸1の回転は、遊星歯車PGSにおいて、第3クラッチC-C/Lを介してサンギヤ接続円管36に入力され、発電電動機MGのロータ16が回転するため、発電することができる。あるいは、発電電動機MGをモータとして駆動させれば、その駆動トルクは、入力軸1に入力されるため、加速時などにおいて、トルクが必要なときには、このようにモータとして駆動させてもよい。

【0065】(減速回生) 所定車速以上の高速から減速を行う際には回生を行う。この場合、コントローラ100は、全てのクラッチA-C/L, B-C/L, C-C/Lを締結させるとともに、発電電動機MGを発電機として作動させる回生制御を実行する。したがって、出力軸2に入力された駆動輪側のトルクは、第2クラッチB-C/Lを介してキャリア12に入力され、さらに、第1クラッチA-C/Lを介してエンジンEGに伝達され、エンジンEGを連れ回りさせることによりいわゆるエンジンブレーキを得ることができ、かつ、入力軸1の回転が第3クラッチC-C/Lを介してサンギヤ接続円管36に入力されて発電電動機MGにおいて発電が成される。なお、この時、リングギヤ13は正転されてワンウェイクラッチOCLによりフリー状態となっており、遊星歯車PGSでは変速作動が成されない。

【0066】(アイドル発電) 所定車速未満の低速から減速を行う際には、コントローラ100は、エンジンEGと駆動輪とは切り離して、エンジンブレーキが作用しないようにするとともに、発電電動機MGはエンジンEGのアイドルリングによる発電を行うアイドル発電制御を実行する。この場合には、第2クラッチB-C/Lを解放させ、第1クラッチA-C/Lおよび第3クラッチC-C/Lを締結させる。したがって、第1クラッチA-C/Lおよび第3クラッチC-C/Lの締結により遊星歯車PGSは一体回転となり、発電電動機MGは、エンジンEGのアイドル回転に対して1:1で回転して発電される。この時、リングギヤ13は、正転となりワンウェイクラッチOCLは、フリーとなる。また、第2クラッチB-C/Lの解放により駆動輪側からのトルクは、遊星歯車PGSに入力されず、エンジンEG側の負荷が与えられることなく慣性回転を行う。

【0067】(トルク補正制御) 前記コントローラ100は、発進・クリープ・ヒルホールドなどを行う減速制御から加速・定常走行を行う定常走行制御に移行する際には、エンジンコントローラ101と協調してトルク補正制御を実行する。すなわち、発進・クリープ・ヒルホールド状態では、エンジンEGの回転が減速によりトルクを増大されてトランスミッションTMに伝達されている。この状態から加速・定常状態に移行すると、エンジンEGの回転が1:1で伝達されるように変化されることで、トルクが減少する。このように状態が移行する際にエンジンEGの駆動状態に変化がなければ、運転者は、アクセルペダル102の踏込量を変化(増減)させる操作を加える必要がある。そこで、本実施の形態では、動力伝達装置MGUにおける減速比変化に対応してエンジンEGのトルクを増大させるトルク補正制御を実行して、上述の運転者による操作を不要としている。

【0068】図13はこのトルク補正制御を示すフローチャートである。ステップ131では、発進したか否かを判断し、発進判断時にはステップ132に進む。な

お、この発進判断は、図外のブレーキスイッチがOFFになったことや、アクセル開度の変化、あるいは車速およびこれらの組み合わせにより判断することができる。ステップ132では、定速(定常)走行開始判断を行い、定速走行開始と判断したらステップ133に進む。なお、定速走行開始判断は、例えば、車速の変化率が所定値以内に収まったことで判断する。ステップ133では、エンジンEGのトルクを算出する。このトルク算出は、例えば、エンジン回転数とアクセル開度とから求めることができ、予め設定されたマップに基づいて求めることができる。

【0069】続くステップ134では、制御目標値を算出する。この制御目標値は、ステップ133において算出したエンジントルクと、現在のエンジン回転数により求める。つまり、制御目標値とは、上述したように動力伝達装置MGUにおいて減速によるトルク増大を行っている状態から、1:1の変速比でトルク伝達を行う状態に移行する前後で同じトルクに維持するための目標値である。

【0070】次のステップ135では、第1・第2・第3クラッチA-C/L, B-C/L, C-C/Lを締結させる加速・定常状態とする制御、つまり、遊星歯車PGSにおいて、サンギヤ11とキャリア12とリングギヤ13とが同一回転数で回転する制御を実施する。続くステップ136においてリングギヤ13の回転数を検出し、次のステップ137においてエンジンEGの回転数を検出する。

【0071】次のステップ138では、動力伝達装置MGUにおける減速比変化によりトルクが減少するのに対応して必要なトルク増大量である要増減トルク T_n を算出する。この要増減トルク T_n は、制御目標値とエンジン回転変化量により求める。また、続くステップ139では、要増減トルクに基づいてエンジン回転数の変化量である吸収 TV_0 量を算出する。すなわち、コントローラ100には、図14に示すように、スロットル開度毎にエンジン回転数に対応したトルク特性が入力されている。ここで、図において★印がステップ134において求めた制御目標値とし、同図において*がこの制御目標値線において要増減トルク T_n を加えた値である。これにより、必要なエンジン回転数変化である吸収 TV_0 量を求めることができる。

【0072】さらに、ステップ140では、この吸収 TV_0 量を得るための目標スロットル量を求め、続くステップ141において、この目標スロットル量に応じてスロットルモータ106を駆動させる。したがって、動力伝達装置MGUのトルク伝達状態が変化しても運転者には違和感を与えることが無く、運転者はアクセルペダルを操作する必要がない。なお、トルク補正制御は、実施の形態に示した動力伝達装置MGUの固定要素としてブレーキやウォームホイールとウォームギヤを用いたもの

でも適用可能である。

【0073】以上説明してきたように、本実施の形態にあっては、トルクコンバータを使用せずに遊星歯車PGSおよび各クラッチA-C/L, B-C/L, C-C/Lを用いてトルク伝達を行うため、トルク伝達効率に優れる。しかも、このように遊星歯車PGSおよび各クラッチA-C/L, B-C/L, C-C/Lを用いた手段でありながら、遊星歯車PGSにおいて減速してトルク伝達を行うようにしたため、クラッチを滑らせるような発熱を伴う手段を用いることなく、低速・高トルク出力を可能とすることができる。したがって、車両に適用した本実施の形態にあっては、発進・クリープ走行やヒルホールドを行うことが可能となる。

【0074】さらに、本実施の形態にあっては、遊星歯車PGSの固定要素としてのリングギヤ13を必要に応じて回転させたりこの回転を規制させたりするにあたり、このリングギヤ13の回転の必要な方向が一定方向であることに着目して、このリングギヤ13を回転させたり規制したりする手段としてワンウェイクラッチOCLを用い、バンドブレーキや多板ブレーキを用いない構成としたため、構成を簡略化することができ、コストダウンを図ることができるとともに、装置のコンパクト化ならびに重量軽減を図ることができる。

【0075】また、本実施の形態にあっては、全クラッチA-C/L, B-C/L, C-C/Lを、入力軸1および出力軸2を中心として、その外周に三重に設けた構成としたため、ユニットの軸方向寸法を抑えることができ、エンジンEGとトランスミッションTMとの間に設置するのに有利であり、車両搭載性に優れる。しかも、本実施の形態にあっては、全クラッチA-C/L, B-C/L, C-C/Lにおいて、サブクラッチ64A, B, Cを締結させる締結機構65A, B, Cのアマチュアとして倍力出力を行う構成の一部である第2回転体62A, B, Cを兼用したため、従来必要であったアマチュアの単独部品を廃止して部品点数を削減することができる。しかも、カム溝633には、窪み部636を設けて非作動時のスラストローラ632をこの窪み部636に収容するようにしたため、第2回転体62A, B, Cをアマチュアとしてストロークさせるようにしたが、第1回転体61A, B, Cと第2回転体62A, B, Cの相対回転時には、スラストローラ632がカム面637に確実に当接して推力が生じる。加えて、本実施の形態にあっては、全クラッチA-C/L, B-C/L, C-C/Lを三重に配置させるにあたって、径方向寸法を小さく抑えるためにメインクラッチ60A, B, C、第1回転体61A, B, C、第2回転体62A, B, C、カム機構63A, B, C、サブクラッチ64A, B, Cの各構成を軸方向に並べた構成を採用しており、特に、このような構成においてアマチュアを廃止することは軸方向寸法を抑えることができるものであり、よって、径方

向・軸方向の両寸法を抑えて動力伝達装置MGUのコンパクト化を図ることができるという効果が得られる。

【0076】加えて、本実施の形態は、発電電動機MGによりエンジンEGを始動させる構成でありながら、始動時には、遊星歯車PGSにおいて減速して発電電動機MGのトルクをエンジンEGに伝達可能なため、発電電動機MGの小型化を図ることができる。特に、本実施の形態にあっては、発電電動機MGをユニットの最も外周に設けており、この構造において、発電電動機MGとして大きな出力トルクが必要であると、外形寸法が大きくなって、大型化ならびに重量増を招くが、これを抑えることができる。

【0077】以上、本発明の実施の形態を図面により詳述してきたが、具体的な構成はこの実施の形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲における設計の変更などがあっても本発明に含まれる。例えば、実施の形態では、遊星歯車PGSのリングギヤを固定要素としたが、サンギヤを固定要素とすることも可能であり、この場合、リングギヤを入力軸にクラッチを介して接続および切断可能に構成する。また、実施の形態では、発電電動機MGを設けた例を示したが、本発明の動力伝達装置としては、発電電動機MGを設けない構成としてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態の動力伝達装置MGUを示す断面図である。

【図2】動力伝達装置MGUの構成を示す構成図である。

【図3】実施の形態の要部を示す断面図である。

【図4】実施の形態の要部の作動説明図である。

【図5】カム溝の他の例を示す断面図である。

【図6】実施の形態におけるリターン機構を示す正面図および断面図である。

【図7】実施の形態におけるリターン機構を示す断面図である。

【図8】実施の形態におけるリターン機構を示す断面図である。

【図9】動力伝達装置MGUのワンウェイクラッチの断面図である。

【図10】動力伝達装置MGUのワンウェイクラッチの断面図である。

【図11】実施の形態のエンジントルクを変更する構成を示す構成図である。

【図12】動力伝達装置MGUの作動説明図である。

【図13】実施の形態のトルク補正制御の流れを示すフローチャートである。

【図14】実施の形態の性能マップである。

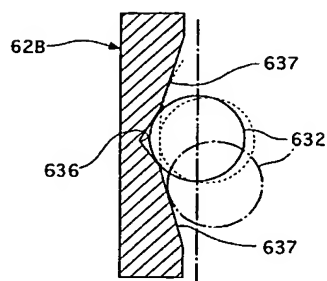
【符号の説明】

- 1 入力軸
- 2 出力軸

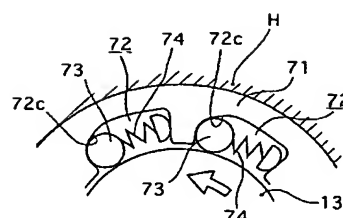
5 振動吸収手段
 11 サンギヤ
 12 キャリア
 13 リングギヤ
 16 ロータ
 17 ステータ
 21 出力円管
 21s ストップ円盤
 31 円盤
 31a, 31b, 31c 非磁性体
 32 入力円管
 34 キャリア接続円管
 36 サンギヤ接続円管
 36b 円盤
 49 軸受
 50 シール部材
 51 軸受
 55 シール部材
 60A メインクラッチ
 60B メインクラッチ
 60C メインクラッチ
 61A 回転体
 61B 回転体
 61C 回転体
 62A 回転体
 62B 回転体
 62C 回転体
 63A カム機構
 63B カム機構
 63C カム機構
 64A サブクラッチ
 64B サブクラッチ
 64C サブクラッチ
 65A 締結機構
 65B 締結機構
 65C 締結機構
 66B リターン機構
 71 アウタレース

72 収容溝
 72c カム面
 73 コロ
 74 スプリング
 100 コントローラ
 101 エンジンコントローラ
 102 アクセルペダル
 103 アクセルセンサ
 104 スロットルバルブ
 10 105 スロットルセンサ
 106 スロットルモータ
 107 バルブ軸
 113 リングギヤセンサ
 601 リターンスプリング
 602 リテーナ
 611 収納溝
 612 ストップ
 613 側面
 621 保持部
 20 622 保持穴
 632 スラストローラ
 633 カム溝
 636 窪み部
 637 カム面
 653 コイル
 AR 気室
 EG エンジン
 H ハウジング
 MG 発電電動機
 30 MG U 動力伝達装置
 OCL ワンウェイクラッチ
 OR 油室
 PGS 遊星歯車
 TM トランスミッション
 A-C/L 第1クラッチ
 B-C/L 第2クラッチ
 C-C/L 第3クラッチ

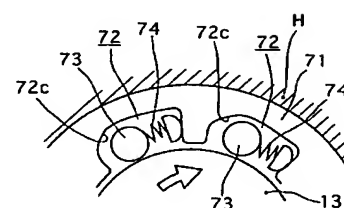
【図5】



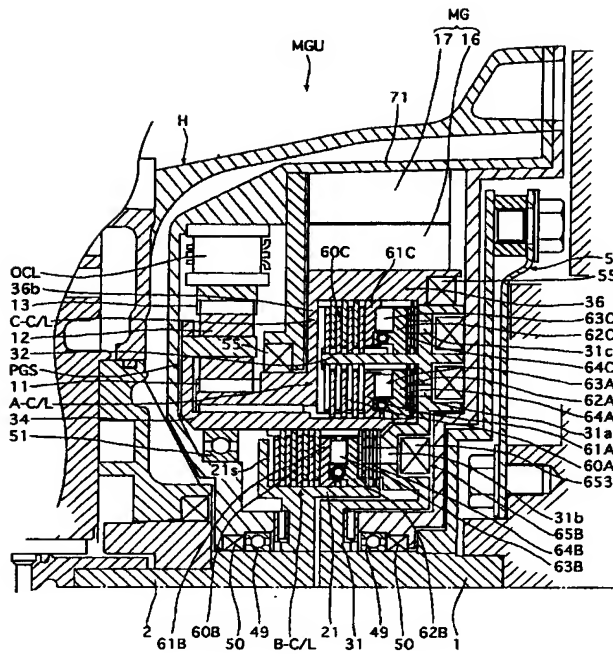
【図9】



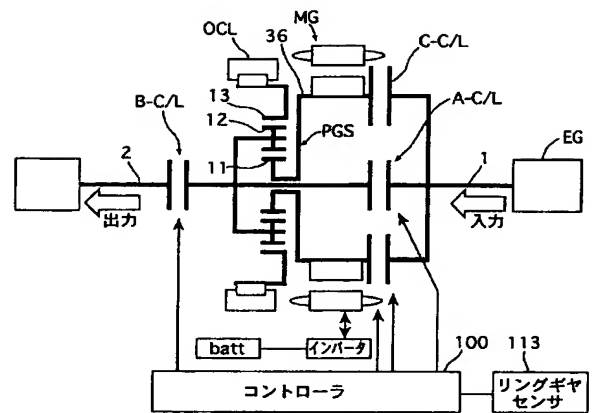
【図10】



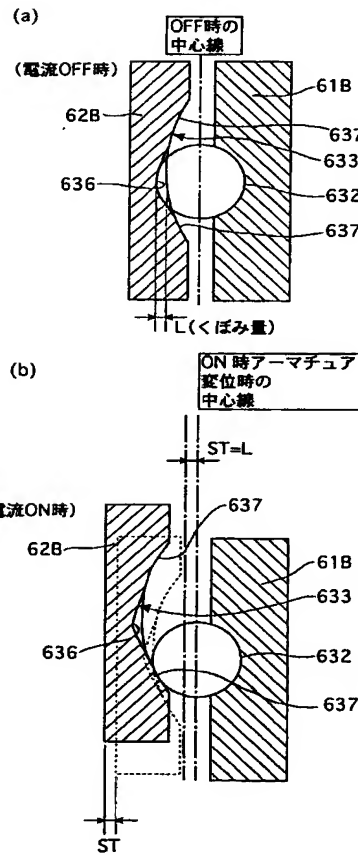
【図1】



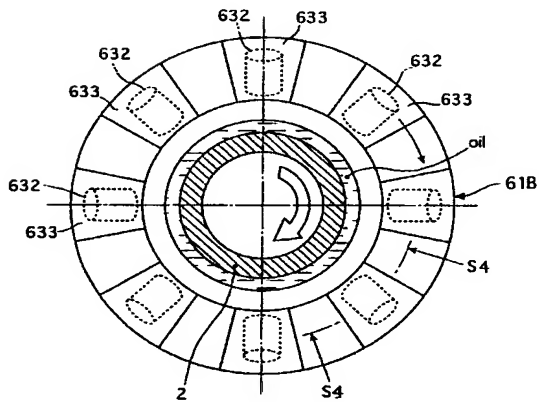
【図2】



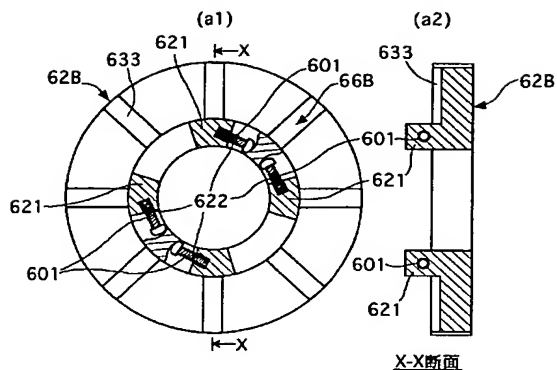
【図4】



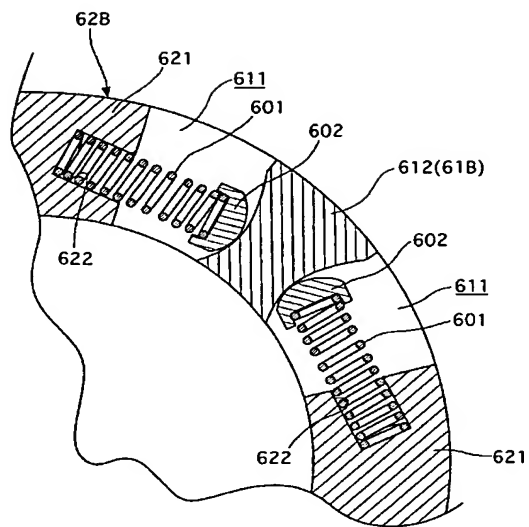
【図3】



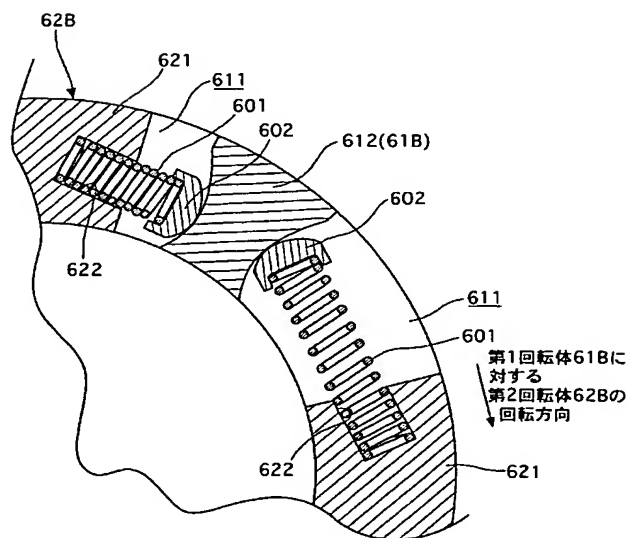
【図 6】



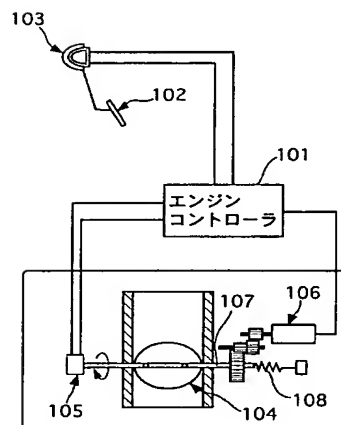
【図 7】



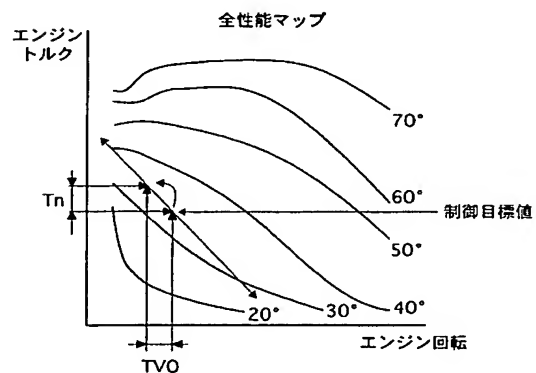
【図 8】



【図 11】



【図 14】

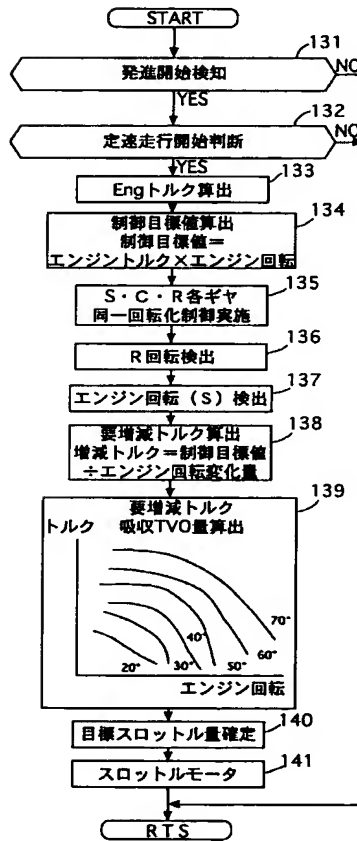


【図12】

	運転シーン				
	エンジン始動	発進・クリープ・ヒルホールド	加速・定常	減速1 (高速車: 発生)	減速2 (低速車: アイドル発生)
エンジン	被動	被動		被動	アイドル
モータ	ON	(ON)	(ON)	OFF	OFF
ジェネレータ	OFF	(ON)	(ON)	ON	ON
クラッチA	ON	OFF	ON	ON	ON
クラッチB	OFF	ON	ON	ON	OFF
クラッチC	OFF	ON	ON	ON	ON
ワンウェイクラッチ	固定	固定	FREE	FREE	FREE

モータ 駆動	エンジン 被動	ワンウェイ CL	モータ 駆動	エンジン 被動	ワンウェイ CL	モータ 駆動	エンジン 被動	ワンウェイ CL	モータ 駆動	エンジン 被動	ワンウェイ CL
S	C	R	S	C	R	S	C	R	S	C	R
		x			x			x			x

【図13】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

7-コード (参考)

B 6 0 K 41/00

B 6 0 K 41/00

3 0 1 C 3 J 5 5 2

41/02

Z H V

41/02

Z H V 5 H 6 0 7

F 0 2 D 29/00

F 0 2 D 29/00

H

29/02

29/02

D

3 0 1
3 2 1
F 1 6 H 3/54
61/00
H 0 2 K 7/10

3 0 1 B
3 2 1 B
F 1 6 H 3/54
61/00
H 0 2 K 7/10 C

F ターム(参考) 3D039 AA01 AA02 AA03 AB01 AB27
AC03 AC06 AC07 AC15 AC21
AC32 AD06 AD11
3D041 AA04 AA21 AB01 AC06 AC11
AD01 AD02 AD04 AD10 AD18
AE02 AE16 AF01
3D044 AA01 AA17 AA42 AA45 AB01
AC03 AC05 AC13 AC16 AC19
AC26 AD01 AD04 AD14 AE19
AE21
3G093 AA07 BA03 BA14 BA21 BA23
CA01 CA04 CB05 CB07 CB10
CB11 DA01 DA06 DB05 DB10
DB19 EA01 EA02 EB01 EB09
EC02 EC03 FA06 FA10 FA12
3J028 EA09 EA25 EA27 EB04 EB37
EB62 EB63 EB66 FA13 FB03
FC13 FC23 FC62 GA01
3J552 MA02 MA30 NA01 NB01 NB09
PA42 PA48 PA59 PA67 SA03
UA08 VB01Z VB04Z VB16Z
VC01Z VC02Z VD02Z
5H607 AA12 BB01 BB02 BB14 BB26
CC01 CC03 CC09 DD02 DD16
EE33 FF02

THIS PAGE BLANK (USPTO)